Agriculture Canada

Direction générale de la recherche | Research Branch

Résumé des recherches
Research Summary

Volume 20, 1991

Station de recherche
Saint-Jean-sur-Richelieu
Research Station

Canada

AVERTISSEMENT

Les résultats présentés dans ce Résumé des recherches NE SONT PAS DES RECOMMANDATIONS applicables directement chez le producteur Il s'agit de résultats sommaires toute interprétation hâtive et personnelle est à déconseiller

La reproduction du contenu de ces articles doit être autorisée par les auteurs

NOTICE

Results reported here are preliminary It would not be advisable to attempt to draw from them any definite conclusions.

Reproduction of the contents of these articles must be authorized by the authors.

Mise en page : Thérèse Otis.
Photographie : Léo-Guy Simard.
Rédaction de "La recherche et le travail au champ" Thérèse Otis assistée par Monique Audette.
Révision : Thérèse Otis, Carole Brodeur, Nicolas Tremblay et Roger Chagnon.
Traduction de l'Avant-propos Ian Wallace.
Traitement de texte Thérèse Otis et Ghyslaine Brodeur.

Résumé des recherches
Research Summary

Volume 20, 1991

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Research Branch
1991

On peut obtenir des exemplaires de cette publication à la

Station de recherche
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
430, boul. Gouin
Saint-Jean-sur-Richelieu
J3B 3E6
Tél. (514) 346-4494
Fax. (514) 346-7740

© Ministère des Approvisionnements et Services Canada 1992

92-07146/

FOREWORD / AVANT-PROPOS

This year the Research Summary is celebrating its twentieth anniversary. **Twenty years** of extension articles describing our most important achievements in fruit and vegetable science.

A Gradual Transformation

Since 1971, this publication has presented the latest research results of the Saint-Jean-sur-Richelieu Station to its clientele of researchers, agricultural extension workers, producers and students.

Those who have followed our fruit and vegetable production and protection activities, through the pages of the Research Summary over the course of the last 20 years, will doubtless have noted the gradual but obvious evolution of our research goals towards plant production and protection systems more respectful of the surrounding environment.

The Future was Yesterday

Our concern with environmental protection, which has never wavered over the last 20 years, assumed added importance in 1991. Indeed, our research projects are looking more than ever towards control strategies against insects, diseases and weeds that will use to maximum advantage integrated plant management techniques.

These new solutions are already being evaluated in the field. Among other things they are concerned with plant nutrition, crop rotation, weed control, techniques using integrated and biological control, disease forecasting, plant modelling, crop storage and biotechnology.

And tomorrow?

If it is obvious that our research efforts are fruitful it is because of the importance that we devote to the transfer of technology. In order to accelerate the transfer of our research to producers research agreements have been negotiated with universities, the Quebec Dept. of Agriculture, various federations and private companies.

In this way, we share with these different groups our expertise, research facilities, equipment and experimental farms. Quebec producers are thus assured of profiting as quickly as possible from the latest developments of interest, allowing them to attain their

Le Résumé des recherches célèbre cette année son 20ième anniversaire. **Vingt ans** de vulgarisation écrite de nos plus importantes réalisations en recherche sur les cultures fruitières et maraîchères.

L'évolution tranquille

Depuis 1971, les plus récents résultats des recherches de la Station de Saint-Jean-sur-Richelieu sont présentés à notre clientèle de chercheurs, d'agronomes vulgarisateurs, de producteurs et d'étudiants par le biais de cette publication.

Ceux et celles qui ont suivi notre carrière en production et en protection des cultures fruitières et maraîchères dans notre Résumé des recherches, tout au long de ces 20 dernières années, se rappelleront sans doute la prudente mais évidente évolution de nos orientations de recherche vers des systèmes de production et de protection des cultures plus respectueux de l'environnement.

L'avenir, c'était déjà hier

En 1991, notre préoccupation pour la protection du milieu des 20 dernières années continue de se concrétiser. En effet, nos projets de recherche s'orientent encore davantage vers l'élaboration de stratégies de lutte contre les insectes, les maladies et les mauvaises herbes, stratégies que nous élaborons en incorporant de plus en plus de techniques de gestion intégrée des cultures.

Ces solutions de remplacement font déjà l'objet d'évaluations en champ. Elles touchent entre autres la nutrition des plantes, les rotations, la régie des mauvaises herbes, les moyens de lutte intégrée et biologique, la prévision des maladies, la modélisation des cultures, l'entreposage et la biotechnologie.

Et pour demain?

S'il est évident que nos recherches portent fruit, c'est à cause de l'importance que nous donnons au transfert des technologies. Dans le but d'accélérer le transfert de nos recherches aux producteurs, des ententes de recherche sont négociées avec les universités, le MAPAQ, les Fédérations ou les compagnies privées.

Ainsi, nous partageons avec ces différents

organismes notre expertise, nos locaux, nos équipements et nos fermes expérimentales. Les producteurs québécois sont donc assurés de profiter au plus tôt des derniers développements intéressants pouvant les aider à atteindre leur but : offrir suffisamment de produits agricoles de qualité tout en préservant leur milieu.

Hommage à notre personnel des fermes

Notre recherche ne saurait rejoindre les besoins des producteurs agricoles si elle ne se faisait pas en production de plein champ à petite échelle. Pour ce faire, les chercheurs peuvent compter sur un personnel ouvrier compétent localisé sur trois fermes expérimentales. Travailleurs et travailleuses consciencieux, sans lesquels les scientifiques ne pourraient présenter de résultats de recherche basés sur des données de plein champ, c'est en grande partie grâce à eux si les parcelles expérimentales sont bien préparées et bien entretenues tout au long de la saison.

Pour les remercier de leurs constants efforts et de leur participation efficace, le Résumé des recherches fait un «Spécial vingtième anniversaire» en consacrant neuf pages à un dossier-photo sur le personnel des fermes en 1991. Les quelques photos qui suivent vous feront rencontrer le personnel affecté aux travaux d'entretien des bâtiments, de l'équipement et des parcelles expérimentales.

Denis Demars, Ph. D.
Directeur

goal: to produce a sufficiency of quality agricultural products while preserving the environment.

A Tip of the Hat to Farm Staff

Our research would not meet the needs of farmers were it not first tested in the field. In this undertaking, researchers can count on competent field workers based at three experimental farms. Without the help of these conscientious workers, thanks in large part to whom experimental plots are well-prepared and maintained throughout the season, our scientists would be unable to produce research results based on data obtained in the field.

As a means of expressing thanks for their tireless efforts and their efficient teamwork, the Research Summary presents a «Twentieth Anniversary Special» in devoting nine pages of text and photographs to the farm staff of 1991. The following selection of photographs will allow you to meet staff assigned to building maintenance, equipment and experimental plot work.

Denis Demars, Ph. D.
Director

LISTE DU PERSONNEL

Demars, Denis, Ph. D.	Directeur
Chagnon, Roger, B. Sc. A. Ing.	Directeur adjoint
Rolland, Claire	Secrétaire
Otis, Thérèse, B.Sc. A.	Agente d'information

ADMINISTRATION

Joncas, Sylvie	Agente d'administration
	Chef de section
Brodeur, Ghyslaine	Mécanographe
Dufresne, Carmen	Gérante de bureau
Lord, Bernice	Commis généraliste
Tremblay, Gilles	Magasinier
Roy, Yves	Contremaître
Lahaie, Guy	Entretien
Trahan, Gaétan	Concierge
Boulet, Guy	Chef serriste
Raîche, Raymond	Préposé aux serres
Ravon, Kléber	Jardinier

CULTURES FRUITIÈRES

Bostanian, Noubar, Ph. D.	Acarologie
	Chef de section
Racette, Gaétan, M. Sc.	Technicien
Côté, Jean-Charles, Ph. D.	Biologie moléculaire
Fréchette, Suzanne, B. Sc. A.	Technicienne
Granger, Raymond, Ph. D.	Physiologie
Groleau, Yvon, D. T. A.	Technicien
Lareau, Michel, M. Sc.	Régie des petits fruits
Fortin, Charles	Technicien
Pelletier, Jean-Robert, Ph. D.	Phytopathologie
Samoisette, Germain	Technicien
Vincent, Charles, Ph. D.	Entomologie
Rancourt, Benoît, D. T. A.	Technicien

GÉNIE ET CHIMIE

Chagnon, Roger, B.Sc.A. Ing.	Mécanisation
	Chef de section
Panneton, Bernard, Ph.D Ing.	Pulvérisation
Saint-Laurent, Gilles, D.T.I.&C.	Technicien
Vigneault, Clément, M.Sc Ing	Entreposage
Desrosiers,J.-Claude, D.T.Sc.N	Technicien
Bélanger, André, Ph. D.	Chimie
B.- Boudreau, France, D.T.C.B.	Technicienne
Bourgeois, Gaétan, Ph. D.	Modélisation
Boivin, Mario, D. T. A.	Technicien
Tremblay, Nicolas, Ph. D.	Nutrition des plantes
Perron, Yvon, D. T. A.	Technicien

SOUTIEN SCIENTIFIQUE

Messier, Raymond	Informatique
Wallace, Ian, M. L. S.[1]	Bibliothécaire
Lavallée, Lise	Commis bibliothèque
Marcoux, Guylaine	Commis bibliothèque

PROGRAMMES SPÉCIAUX

Hudon, Marcel, M. Sc.	Entomologie
Khanizadeh, Shahrokh, Ph. D.	Génétique de la fraise
Michaud, Marie-Hélène, M. Sc.	Régie des cultures

CULTURES MARAÎCHÈRES

Boivin, Guy, Ph. D.	Entomologie
	Chef de section
Thibodeau, Danielle, D.T. Sc.N.	Technicienne
Bélair, Guy, M. Sc.	Nématologie
Fournier, Yvon	Technicien
Benoit, Diane, Ph. D.	Malherbologie
Bélanger, Manon, M. Sc.	Technicienne
Bérard, Luce, Ph. D.	Physiologie post-récolte
Rolland, Daniel, B. Sc.	Technicien
Landry, Benoît, Ph. D.	Biologie moléculaire
Jacob, Aimé, D. T. A.	Technicien
Martel, Pierre, Ph. D.	Toxicologie
Choquette, Danielle, B. Sc.	Technicienne

FERME DE L'ASSOMPTION

Darisse, Fernand, B. Sc. A.	Surintendant
Chartrand, Manon	Secrétaire
Bernèche, Suzanne	Agente d'administration
Préville, Lucie	Commis
Arnold, Neville, Ph. D.	Physiologie
Pellerin, Raymond	Technicien
Cloutier, Daniel, Ph. D.	Malherbologie
Marcotte, Robert, B. Sc. A.	Technicien
Lamarre, Michel, M. Sc.	Gestion cultures horticoles
Payette, Suzanne, M. Sc.	Technicienne
Ogilvie, Ian, Ph. D.	Génétique
Richer-Leclerc, Claude, M. Sc.	Régie des ornementaux
Côté, Jacques, B. Sc.	Technicien

PROTECTION DES PLANTES (Burkina Faso)

Daneau, Jacques	Administration
Benharosh, Gilbert, Ing. Agr.	Gestionnaire
Bouchard, Denis, Ph. D.	Entomologie
Couture, Luc, Ph. D.	Phytoprotection
Dextraze, Louise, B. Sc.	Technicienne
Genest, Claude, B. Sc. A.	Conseiller intervention
Vallières, Louise, B.Sc.	Agente d'information
Fisette, Jeanne-Mance	Commis administration
Ménard, Claire	Commis bibliothèque

DÉPARTS

Pelletier, Jean-Robert	Phytopathologiste

RETRAITE

Belcourt, Jean	Phytopharmacie
Brassard, Gilles	Technicien
Chiang, Morgan	Génétique
Clément, André	Technicien
Faille, Rolland	Ouvrier agricole
Hogue, Gérard	Ouvrier agricole
Laporte, Georges	Technicien
Lefebvre, Louis	Technicien
Péron, Charles	Contremaître

AFFECTATION À L'ACDI

Vigier, Bernard, M.Sc.	Agronomie

1- Détaché de la Direction générale de la gestion intégrée, Bibliothèque canadienne de l'agriculture, Ottawa

Ferme expérimentale de Frelighsburg

En 1969, pour les besoins de recherche sur les fruits et les petits fruits, la Station de Saint-Jean-sur-Richelieu achetait un verger à Frelighsburg, 61 km à l'est. Cette terre de 134 hectares comprenait 24 hectares de verger de pommiers standards et 34 hectares de prairies propices à la culture des fraises, framboises et bleuets.

À cette époque, trois chercheurs consacraient leurs travaux aux aspects physiologiques, phytopathologiques et entomologiques des cultures fruitières. L'acquisition de ce verger leur a permis d'établir des programmes de recherche innovateurs en arboriculture fruitière et en culture des petits fruits. Dès lors, la lutte rationnelle contre les ravageurs de ces cultures est favorisée; la sélection génétique de pommiers résistants à la tavelure et l'étude de l'entomofaune des pommeraies s'inscrivent dans cette optique.

En 22 ans, le verger expérimental a considérablement changé d'aspect sans toutefois changer de vocation. En effet, depuis 1971, année de l'établissement du programme d'amélioration génétique du pommier, plusieurs milliers d'arbres résistants à la tavelure ont été créés et évalués. La qualité du fruit et le comportement de l'arbre en verger sont rigoureusement testés de façon à sélectionner les candidats offrant le meilleur potentiel commercial. Bien qu'on ait mis fin à la production de nouveaux croisements en 1984, près de 4000 sélections restent encore à l'étude et nous espérons pouvoir offrir bientôt aux pomiculteurs québécois des cultivars de pommiers résistants à la tavelure.

Au fil des ans, les pommiers standards ont été remplacés par des pommiers nains et des projets de recherche sont en cours afin de permettre aux pomiculteurs de répondre avec succès aux défis que pose la gestion d'un verger moderne. Le choix de cultivars et de porte-greffes adaptés à notre climat, la pratique de techniques culturales et phytosanitaires, économiques et respectueuses de l'environnement, font partie de ces défis.

On retrouve également à Frelighsburg une collection de cultivars de poiriers, de pruniers, de groseilliers et de gadeliers; une collection de cultivars de pommes et de porte-greffes de provenance canadienne, américaine ou européenne ainsi qu'une parcelle de bleuetiers en corymbe en production depuis plus de 15 ans.

Les bâtiments couvrent une superficie d'environ 1500 mètres carrés et comprennent des bureaux, des laboratoires d'été, un atelier, trois remises à machinerie, des entrepôts réfrigérés, un entrepôt à pesticides, deux insectaires et un caveau d'entreposage d'hiver pour le matériel végétal.

Le budget total annuel affecté à l'entretien et au fonctionnement du verger de Frelighsburg est de 33 300$ par année excluant les salaires, le remplacement de la machinerie et les constructions. Deux personnes y travaillent à temps plein pendant toute l'année et trois autres sur une base saisonnière; en moyenne trois étudiant(e)s ou contractuel(le)s viennent se joindre à l'équipe pendant l'été.

Monique Audette
Contremaître

Photos : Léo-Guy Simard 1991

Personnel permanent
Photos du haut : Guy Noiseux;
Jane Aiblinger.
Photos du bas : Luc Rodrigue ;
Réginald Dubé.

LE TRAVAIL AU CHAMP

Ci-contre : Monique Audette, contremaître, discute avec Guy Noiseux des travaux à exécuter sur les prairies de la ferme avant que l'hiver ne les en empêche.

À gauche : Luc Rodrigue, responsable des parcelles, et Luc Vincent, occasionnel saisonnier, s'affairent à l'entretien des arbres en pépinière.

À droite : Réginald Dubé, mécanicien, profite de la période plus calme de l'après-récolte pour remettre l'équipement et la machinerie dans un parfait état de marche, prêts pour la prochaine saison.

LA RECHERCHE ET

Jane Aiblinger profite d'une percée de soleil à l'heure de sa pause santé pour se choisir une belle pomme bien rouge et mûrie à point.

Réginald Dubé et Luc Rodrigue examinent le port des pommiers nains ployés sous le poids d'une importante récolte.

Jane Aiblinger et Luc Vincent préparent une nouvelle tranchée pour la transplantation de bleuetiers en corymbe au printemps prochain.

LE TRAVAIL AU CHAMP

Ferme expérimentale de L'Acadie

La ferme expérimentale de L'Acadie, située à 8 km à l'ouest de Saint-Jean-sur-Richelieu, a été achetée en 1964 pour répondre aux besoins de recherche en culture maraîchère. Cette terre de 86 hectares de loam-argileux comprenait alors des parcelles d'essais de maïs, de crucifères et de légumes de conserverie.

À cette époque, les chercheurs de cette section se partageaient les domaines de la régie des cultures, de la nutrition des plantes, de la phytopathologie, de la génétique et de l'entomologie. L'acquisition de cette nouvelle ferme a permis d'établir des programmes de recherche adaptés aux légumes cultivés dans les sols plutôt lourds de la région.

Depuis bientôt 30 ans, la ferme expérimentale de L'Acadie a considérablement changé d'aspect. En effet, de simple bout de terre qu'ils étaient en 1964, les sols de la ferme ont été entièrement drainés; des bâtiments et une maison pour le contremaître y ont été construits. Le contremaître actuel, arrivé sur la ferme en 1966, a grandement contribué à la mise en valeur du terrain en instaurant un programme de plantation de brise-vent à la grandeur de la ferme. Cette plantation de brise-vent est aujourd'hui citée en exemple par les spécialistes de l'aménagement des terres agricoles du Québec.

Actuellement, les parcelles expérimentales servent aux recherches en champ sur la régie intégrée des cultures comme les choux pour les désordres physiologiques développés en entrepôts, les fraises pour l'essai des nouvelles sélections obtenues à la station et les plantes aromatiques pour l'extraction des huiles essentielles. De plus, certains projets de mise au point technique sont faits en collaboration avec les universités et des compagnies privées pour l'implantation de nouvelles cultures de plantes médicinales et aromatiques ou sur la production intégrée de légumes de conserverie; il y a également des parcelles mises à la disposition du gouvernement provincial pour l'essais des nouveaux cultivars de maïs et de soja.

Les bâtiments totalisent plus de 1200 mètres carrés comprenant un bureau attenant à l'atelier, deux garages pour la machinerie et l'équipement, des serres pour la préparation des transplants, une chambre spécialement aménagée pour l'entreposage des pesticides, un laboratoire de champ et des insectaires.

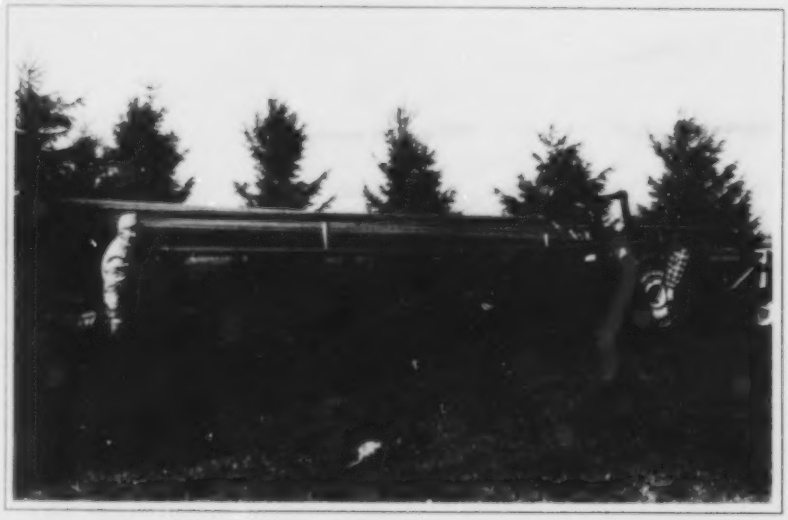
Le budget total annuel affecté à l'entretien et au fonctionnement de la ferme expérimentale de L'Acadie est de 37 300$ par année excluant les salaires, le remplacement de la machinerie et les constructions nouvelles. Quatre personnes y travaillent à temps plein pendant toute l'année et trois autres sur une base saisonnière; en moyenne trois étudiant(e)s ou contractuel(le)s viennent se joindre à l'équipe pendant l'été.

Gilles Routhier
Contremaître

Personnel permanent
Photos du haut :
Jacques Desranleau;
Yves Bégnoche;
Gérard Hogue.
Photos du bas :
Martine Deschênes;
Guy Demers;
Jean-Guy Savoie.

LA RECHERCHE ET

Gilles Routhier, contremaître, informe Martine Deschênes, chef d'équipe, de l'emplacement des tuyaux d'irrigation que l'équipe de L'Acadie doit ranger pour l'hiver...



...pendant que Jean-Guy Savoie et Jacques Desranleau chargent la remorque. Le système d'irrigation est déplacé d'année en année pour s'adapter à la rotation faite aux parcelles de fraises.

Guy Demers, mécanicien, explique à Gilles Routhier les modifications qu'il apportera à une pièce de machinerie pour l'adapter à un usage particulier, comme il est parfois nécessaire de le faire pour satisfaire les besoins de certains projets de recherche.

LE TRAVAIL AU CHAMP

Pour les besoins du programme de sélection génétique de la fraise, Martine Deschênes et Jean-Guy Savoie nettoient les plants de fraises en pots avant de les placer en chambre froide pour l'hiver.

Gérard Hogue laboure les parcelles d'essais de légumes de transformation et prépare déjà le sol pour la prochaine saison.

Gérard Hogue et Yves Bégnoche récoltent les choux après la première gelée, selon le protocole d'un projet de recherche sur la physiologie du chou pendant l'entreposage à long terme.

LA RECHERCHE ET

Ferme expérimentale de Sainte-Clotilde

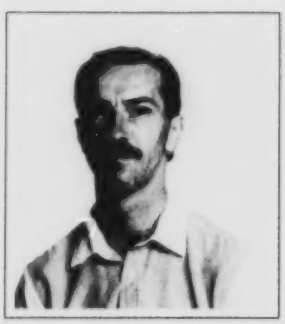
La ferme expérimentale de Sainte-Clotilde était déjà propriété du ministère de l'Agriculture en 1936. À cette époque, spécialisée dans la mise en culture des terres organiques marécageuses de la région de Sherrington, elle devient ferme satellite de la station de recherche de Saint-Jean-sur-Richelieu en 1962. Située à 58 km au sud-ouest de la station et d'une superficie de 26 hectares, la ferme de Sainte-Clotilde continuera de servir les besoins de recherche dans les cultures horticoles en sols organiques. L'acquisition de cette nouvelle ferme a permis d'établir des programmes de recherche en production et en protection adaptés aux carottes, oignons, céleris et laitues cultivés dans le plus grand bassin de sols organiques du Québec.

Depuis 30 ans, la ferme expérimentale de Sainte-Clotilde n'a pas changé d'aspect si ce n'est que la partie minérale de ses terres, située à l'entrée de la ferme, accueille les arbres et arbustes du Réseau d'essais des plantes ligneuses du Québec depuis 1984.

Actuellement, les parcelles expérimentales établies à la ferme de Sainte-Clotilde servent aux recherches en champ sur la protection contre les insectes, nématodes, maladies et mauvaises herbes des principales cultures de terres noires du Québec. De plus, certains projets de mise au point technique sont faits en collaboration avec les universités et des compagnies privées comme le Réseau de dépistage et de recherche du sud de Montréal.

À la ferme expérimentale de Sainte-Clotilde, les bâtiments totalisent plus de 1800 mètres carrés comprenant un bureau attenant au laboratoire, trois garages pour la machinerie et l'équipement ainsi qu'une chambre spécialement aménagée pour l'entreposage des pesticides.

Le budget total annuel affecté à l'entretien et au fonctionnement de la ferme expérimentale de Sainte-Clotilde est de 29 982$ par année excluant les salaires, le remplacement de la machinerie et les constructions nouvelles. Cinq personnes y travaillent à temps plein sur une base saisonnière; en moyenne deux étudiant(e)s ou contractuel(le)s viennent se joindre à l'équipe pendant l'été.

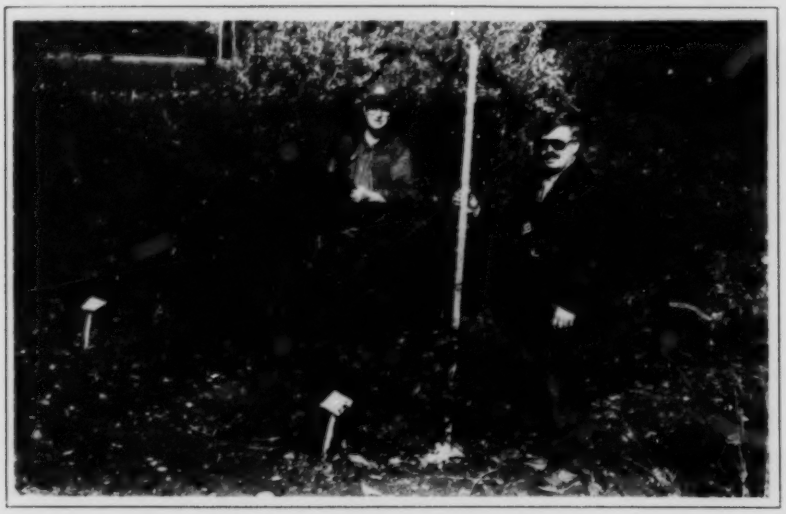


Charles Péron
Contremaître
(Retraité en juin 91)

Personnel permanent
Photos du haut : Réal Gervais;
Roger Tremblay;
Jacques Tremblay.
Photos du bas : Rolland Faille (retraité en 91);
Michel Fortin.

LE TRAVAIL AU CHAMP

Michel Fortin, chef d'équipe, vérifie le bon fonctionnement des appareils de prélèvements des données à la nouvelle station météorologique automatisée installée à la ferme en 1991 par Environnement Canada.



Alain Lévesque, occasionnel saisonnier, et Michel Fortin mesurent la croissance des arbres et arbustes du Réseau d'essais des plantes ligneuses ornementales du Québec (REPLOQ). Établies en 1984, ces parcelles sont l'un des neufs sites d'observation répartis dans les régions climatiques stratégiques du Québec.

Roger Tremblay (debout) et Jacques Tremblay procèdent à la récolte des carottes qui avaient été semées pour répondre aux besoins des recherches sur les ennemis de cette culture en sol organique soient, les insectes, les nématodes, les maladies de feuillage et les mauvaises herbes.

LA RECHERCHE ET LE TRAVAIL AU CHAMP

Ci-contre : Michel Fortin prépare avec soin un mélange herbicide; depuis 1991, chaque ferme expérimentale est dotée d'un entrepôt spécial pour les pesticides répondant aux normes environnementales du règlement sur l'hygiène et la sécurité au travail.

À gauche : Michel Fortin, Alain Lévesque et Rolland Faille terminent la prise des données de croissance des arbustes ornementaux du REPLOQ.

À droite : Alain Lévesque effectue des prélèvements de sol dans les parcelles de lutte dirigée contre le souchet comestible, mauvaise herbe envahissante d'importance économique dans plusieurs cultures du Québec.

SITES EXPÉRIMENTAUX

Site A : complexe de laboratoires et de bureaux de la **Station de recherche**, situé à l'ouest de la ville de Saint-Jean-sur-Richelieu, au 430, boulevard Gouin.

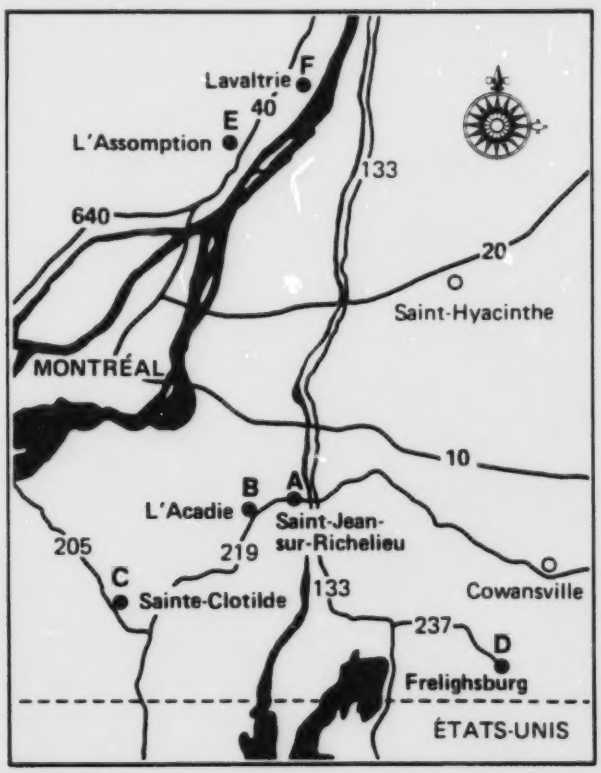
Site B : ferme expérimentale de **L'Acadie** , superficie de 86 ha de sols loameux-argileux réservés à la culture des légumes et des petits fruits.

Site C : ferme expérimentale de **Sainte-Clotilde**, superficie de 26 ha de sols organiques affectés aux cultures maraîchères.

Site D : ferme expérimentale de **Frelighsburg**, superficie de 134 ha de sols sableux aménagés pour l'arboriculture fruitière et les petits fruits.

Site E : ferme expérimentale de **L'Assomption**, superficie de 80 ha de sols légers et argileux servant aux essais sur les plantes ornementales et les cultures de remplacement du tabac.

Site F : sous-station de **Lavaltrie**, superficie de 24 ha de sols légers destinés aux petits fruits et aux cultures de remplacement du tabac.



Ferme expérimentale de Frelighsburg, C.P. 42, Frelighsburg. J0J 1C0. Tél. (514) 298-5315
Monique Audette, contremaître, et 4 ouvriers agricoles.

Ferme expérimentale de L'Acadie, 280 Montée Paradis, L'Acadie. J0J 1H0. Tél. (514) 346-9700
Gilles Routhier, contremaître, et 6 ouvriers agricoles.

Ferme expérimentale de L'Assomption, C.P. 1070, L'Assomption. J0K 1G0. Tél. (514) 586-1063
Roger Vézeau, contremaître, et 7 ouvriers agricoles.

Ferme expérimentale de Sainte-Clotilde, C.P. 120, Sainte-Clotilde. J0L 1W0. Tél. (514) 826-3173
Charles Péron, contremaître, et 5 ouvriers agricoles.

CULTURES FRUITIÈRES

SYSTÈMES DE FORMATION DE POMMIERS NAINS

Raymond L. Granger, Yvon Groleau et Monique Audette

Summary. In experimental plots established at Frelighsburg in 1990 apple trees started to come into bearing in 1991. Were used in the central leader training system: M.26 and Mark rootstocks; in the Dutch slender spindle: Bud.9, Mark and M.9 EMLA; and finally in the vertical axis system: P.1, Ott.3, M.26 EMLA, Mark and M.9 EMLA. All were grafted to Empire and Jonagold. Even though these trees were well feathered and in good health, there yields do not differ significantly.

Les pommiers d'une parcelle expérimentale établie à Frelighsburg en 1990 ont commencé à rapporter en 1991. Les systèmes de formation étudiés dans ces parcelles étaient la tige centrale, le fuseau hollandais et l'axe vertical. Dans le cas du système en tige centrale, les porte-greffes M.26 et Mark étaient à l'essai. Dans le cas du système du fuseau hollandais, les porte-greffes Bud.9, Mark et M.9 EMLA faisaient également l'objet d'observations.

Enfin, dans le cas de l'axe vertical, les porte-greffes P.1, Ott.3, M.26 EMLA, Mark et M.9 EMLA, tous greffés avec Empire et Jonagold, étaient comparés expérimentalement. Les arbres de ces essais, quoique bien ramifiés et en bon état de santé, n'ont donné que quelques fruits par arbre et leurs rendements ne se sont pas avérés statistiquement différents en cette toute première année de production.

CULTIVAR "STARKSPUR SUPREME DELICIOUS" SUR 26 PORTE-GREFFES

Raymond L. Granger, Michael Meheriuk, Shahrokh Khanizadeh et Yvon Groleau

Summary. The performance of "Starkspur Supreme Delicious" apple was evaluated on 26 rootstocks ranging from extreme dwarfing to vigorous growth. Trees on EMLA 26, EMLA 9, Ott.3, M.9, B.9, MAC.39, C.6, MAC.9, P.2, P.16 and P.22 were best for yield efficiency and all were compact enough to manage from ground level. All appear to be winter hardy and do not present any problem in orchard management.

Les 26 porte-greffes évalués dans cet essai originaient : de l'Angleterre (série M. = Malling et série EMLA = East Malling/Long Ashton), du Michigan (série MAC. = Michigan Apple Clone), du Missouri (série C. = Clark), de New York (série CG. = Cornell/Geneva), de l'Orégon (série OAR = Oregon Apple Rootstock), de Pologne (série P. = Polish), de Russie (série B. = Budagovsky) et du Canada (séries Ott. = Ottawa et A. = Antonovka).

Dans les plantations de 1980 et 1981, les porte-greffes du cultivar "Starkspur Supreme Delicious" ont été Ott.3, EMLA 7, EMLA 9, EMLA 26, EMLA 27, M.9, MAC.9, MAC.24 et OAR 1. Dans une autre plantation établie en 1984, les porte-greffes du cultivar "Starkspur Supreme Delicious" ont été A.313, B.490, B.491, B.9, C.6, CG.10, CG.24, EMLA 7, EMLA 26, M.4., MAC.1, MAC.39, P.1, P.16 P.18 P.2, P.22, franc et "S.S. Delicious" affranchi.

Le protocole expérimental suivi a été celui du NC-140 (North Central project No 140). Les pommiers de ces parcelles expérimentales n'étaient pas tuteurés et étaient plantés à 3,5 x 5,5 m. Les allées de circulation, entre les rangées d'arbres, étaient engazonnées mais une bande de sol était maintenue à nu à l'aide d'herbicides dans la rangée des pommiers. Les mesures prises ont été la circonférence du tronc, la hauteur de l'arbre, l'étendue de l'arbre, le nombre de drageons racinaires et le rendement total annuel de chaque arbre.

Les résultats obtenus pendant 9 ans pour la plantation de 1980 et pendant 5 ans pour la plantation de 1984 nous indiquent que EMLA 26, MAC.9, EMLA 9, Ott.3, B.9, MAC.39, C.6, P.16 et P.22 ont été de bons porte-greffes pour la "Délicieuse" au Québec au point de vue productivité. Les arbres de ces porte-greffes pouvaient être entièrement cueillis du sol. Tous ces porte-greffes se sont avérés rustiques et efficaces à rapporter.

COEUR NOIR DANS DES POMMIERS DE "STARKSPUR SUPREME DELICIOUS"

Warmund, M.R., D.C. Ferree, P. Domoto, J.A. Barden, C.A. Mullins et Raymond L. Granger

Summary. Blackheart injury was observed at 25 cm above the soil surface in trees in the NC-140 "Starkspur Supreme Delicious" plantings located in Iowa, Ohio, Quebec, Tennessee and Virginia after at least ten years of growth. Trees grown in Iowa, under the coldest climatic conditions, had the greatest amount of blackheart whereas trees grown in Tennessee and Virginia, under mild winter conditions, had less injury. M.7 EMLA and OAR 1 trees had greater blackheart injury than M.9 and Ottawa 3 (Ott.3) trees.

Après 10 ans de croissance en verger, nous avons mesuré l'aire occupée par le coeur noir, causé par le froid hivernal à 25 cm du sol, sur les souches des pommiers de "Starkspur Supreme Delicious" dans des plantations localisées en Iowa, en Ohio, au Tennessee, en Virginie et au Québec.

Dans toutes les localités, nous avons trouvé du coeur noir. Cependant,les pommiers de l'Iowa, soumis à des conditions sévères de froid, ont montré les plus grandes lésions dues au coeur noir. Les arbres de l'Ohio et du Québec ont accusé des dommages intermédiaires tandis que ceux du Tennessee et de la Virginie, dont le climat hivernal est moins rigoureux, ont subi moins de dommages.

La moyenne générale des dommages nous indique que les pommiers du M.7 EMLA et de l'OAR 1 ont eu beaucoup plus de coeur noir que ceux du M.9 et de l'Ott.3. Tous les pommiers du MAC.24 ont péri par le froid en Iowa en 1986 en raison d'un gel intense en novembre et tous les arbres de M.27 EMLA sont morts en Ohio au printemps de 1989 à cause de gonflements du sol à la suite de gels et dégels successifs.

TOXICITÉ DES CRISTAUX DE *BACILLUS THURINGIENSIS* BERLINER VAR. *KURSTAKI* CHEZ LES LARVES DE TORDEUSE À BANDES OBLIQUES

Charles Vincent, Jean-Charles Côté, Sylvie Bellerose[1], Bernard Panneton et Young S. Chung[1]

Summary. Bioassays of purified crystals of *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (Btk) were done on third and fourth instar larvae of the obliquebanded leafroller, *Choristoneura rosaceana* (Harris) (Lepidoptera: Tortricidae). In a first bioassay (A), starved larvae were presented nitrocellulose disks treated as follows 1) wild Btk strain (HD-1)(0,25 mg crystal/ml), 2) wild Btk strain (HD-1)(0.025 mg crystal/ml), 3) mutant Btk strain (HD-1)(0,25 mg crystal/ml), 4) mutant Btk strain (HD-1)(0,025 mg crystal/ml) and 5) Guthion 50W (2,0 mg/ml). In a second biosssay (B), the dosage of Btk crystals was four times that used in bioassay A. Damaged disk areas were measured with a digital image analyzer. In bioassay A, Guthion caused the lesser defoliation (1,9%) and the highest mortality (90%). In bioassay B, all Btk strains/concentrations caused less defoliation than Guthion (2,2%).

La tordeuse à bandes obliques, *Choristoneura rosaceana* (Harris) (Lepidoptera:Tortricidae), est un insecte indigène à l'Amérique du Nord qui attaque plusieurs espèces de plantes, notamment le pommier et le fraisier. En 1986, Reissig *et al.* ont rapporté de la résistance aux insecticides organophosphorés chez certaines populations de tordeuse à bandes obliques de l'Etat de New York. Récemment, Sylivie Bellerose, Charles Vincent et Jean-Guy Pilon ont démontré que certaines populations de tordeuses à bandes obliques de la région de Deux-Montagnes sont également résistantes aux organophosphorés. Les moyens de lutte alternatifs aux insecticides de synthèse qui sont recommandables à court terme sont peu nombreux. Il serait par exemple techniquement impossible de développer un programme de lutte biologique à l'aide de parasites ou de prédateurs avant plusieurs années. Par surcroît, ce programme serait difficilement applicable en raison de l'impact négatif des multiples traitements pesticides actuellement faits en vergers de pommiers au Québec. Le *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (Btk) est actuellement homologué au Canada contre les tordeuses du pommier. C'est un insecticide bactérien à courte rémanence qui causerait un minimum d'impacts indésirables sur la faune auxiliaire. Pour avoir l'effet souhaité, le Btk doit absolument être ingéré par la larve: il s'ensuit alors un arrêt de prise de nourriture suivi de la mort de la larve quelques jours plus tard.

Nous avons donc entrepris d'effectuer deux bio-essais avec le principe actif du Btk, c'est-à-dire des cristaux protéiniques, appelés également endotoxines, produits par le *Bacillus thuringiensis*. Nous avons utilisé deux souches de Btk soient 1) une souche HD-1 (gracieuseté du Dr H. T. Dulmage, Cotton Insects Research, U.S.D.A., Brownsville, Texas), ci-après nommée la souche sauvage et 2) une souche mutante telle que rapportée par une équipe de l'Université de Montréal (Rivard *et al.* 1989). Ces deux souches ont été multipliées sur un milieu de croissance (10 g d'extraits de levure, 16 g de Bacto-tryptone, 5 g de NaCl) à 30°C

pendant 96 heures. Les cristaux ont ensuite été isolés par une série de manipulations comprenant la centrifugation répétée des cellules brisées de Btk et leur collecte dans un gradient de 1,00-1,30 g/ml de diatrizoate de sodium.

Le bio-essai a été effectué sur une population sensible de tordeuse à bandes obliques collectée dans la région de Québec. Issues d'un élevage effectué sur diète à base de fèves Pinto (21±1 °C, 18L:8O), des larves de troisième et quatrième stades étaient gardées à jeun 24 heures avant le bio-essai. On présentait à chacune des 40 larves (par traitement) des disques de nitrate de cellulose (6,5 mm diam., diamètre des pores= 0,45 mm) montés sur une fine aiguille entomologique. Les disques ont reçu un traitement de 3 ml (voir Tableau 1) avec une micro-pipette. Les larves demeuraient 24 heures en présence des disques traités, après quoi elles étaient transférées sur une diète pinto fraîche. On a mesuré la surface mangée de chaque disque à l'aide d'un analyseur numérique d'images conçu par Panneton et Drummond (1991). La mortalité des larves a été évaluée 24, 48, 72 et 144 heures après la cessation du contact avec les disques. On a effectué deux bio-essais: lors du second bio-essai, des doses quatre fois plus élevées de cristaux ont été utilisées.

Au cours de l'expérience A, les larves du groupe témoin ont mangé 9,1 % des disques et la mortalité était de 0 % après 144 heures. La mortalité la plus élevée (90%) a été observée avec le Guthion. Quoique les traitements de Btk aient diminué sensiblement les dommages causés aux disques, la diminution de consommation du disque la plus faible causée par le Btk

Tableau 1- Pourcentage de mortalité de larves de tordeuse à bandes obliques après ingestion de disques traités (n=40)

Traitement	% moyen de disque ingéré (Écart type)	% de mortalité après			
		24h	48h	72h	144h
Expérience A					
Témoin (eau)	9,1 (7,4)	0,0	0,0	0,0	0,0
Btk sauvage (0,25 mg cristal/ml)	3,0 (2,0)	2,5	2,5	2,5	12,5
Btk sauvage (0,025 mg cristal/ml)	8,6 (7,6)	2,5	2,5	2,5	7,5
Btk mutant (0,25 mg cristal/ml)	5,8 (3,9)	0,0	0,0	0,0	2,6
Btk mutant (0,025 mg cristal/ml)	4,1 (3,8)	0,0	5,0	5,0	5,1
Guthion 50W (2,0 mg/ml)	1,9 (1,0)	45	87	90	90
Expérience B					
Témoin (eau)	20,8 (18,2)	0,0	0,0	0,0	0,0
Btk sauvage (1 mg cristal/ml)	1,6 (1,3)	0,0	1,3	11	30
Btk sauvage (0,1 mg cristal/ml)	2,0 (1,6)	0,0	2,5	5,0	17
Btk mutant (1 mg cristal/ml)	1,4 (1,2)	0,0	1,3	15	43

sauvage (0,25 mg cristal/ml) (3% de dommages aux disques) était environ trois fois moindre que ceux causés dans le témoin (9,1%); elle était toutefois presque deux fois supérieure aux dommages causés aux disques traités au Guthion (1,9%). Nous avons donc décidé de répéter l'expérience en quadruplant les doses de cristaux utilisées au cours de l'expérience A.

Au cours de l'expérience B, les larves du groupe témoin ont mangé 20,8% des disques et ont eu 0% de mortalité. Par ailleurs, les dommages causés aux disques étaient, dans tous les traitements Btk, inférieurs à ceux observés chez les disques traités au Guthion 50W (2,2%). La mortalité la plus élevée a été observée chez le Guthion (97%); la mortalité la plus élevée par le Btk (43%) était causée par le mutant à une concentration de 1 mg cristal/ml.

Notre conclusion est que le Btk peut s'avérer une alternative intéressante aux insecticides organophosphorés. En effet, le but ultime d'une intervention phytosanitaire n'est pas de tuer des insectes ravageurs, mais de prévenir des dommages. À cet égard, nos résultats suggèrent qu'aux doses utilisées au cours de l'expérience B, le Btk serait au moins comparable au Guthion pour prévenir les dommages.

1- Département des Sciences biologiques de l'Université de Montréal.

EFFET DE L'HUILE DE NEEM SUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA TORDEUSE À BANDES OBLIQUES

Sylvie Bellerose [1], Charles Vincent et Jean-Guy Pilon[1]

Summary. Obliquebanded leafroller larvae were fed on pinto bean diets containing 0, 0.1, 1, 10 ppm of azadirachtin. After 28 days of feeding, the presence of azadirachtin diminished larval mean weight by as much as 99.5 %. As little as 0.1 ppm of azadirachtin caused the following:1) larval and pupal mortality reached 40 %, 2) adult emergence was 50 % of that observed for untreated diets, 3) fecundity reached only 20 % of that showed for untreated diets, 4) developmental time was also delayed by 7 days.

La tordeuse à bandes obliques, *Choristoneura rosaceana* (Harris) (Lepidoptera : Tortricidae), est un insecte originaire d'Amérique du Nord qui s'attaque aux *Rosaceae* et plus particulièrement aux pommiers. Depuis quelques années, les dommages causés par cet insecte en verger sont devenus inquiétants dans les vergers du sud-ouest du Québec.

L'azadirachtine est un produit naturel contenu dans les extraits huileux d'amandes du neem, *Azadirachta indica* A. Juss (Meliaceae), un arbre tropical originaire d'Asie et maintenant implanté en Afrique. L'azadirachtine présente des propriétés insecticides ou insectifuges contre plusieurs centaines d'espèces d'insectes (Schmutterer, 1990).

Dans le but de vérifier si l'huile de neem serait une solution de rechange aux insecticides couramment utilisés dans les vergers de pommiers, on a incorporé de l'huile de neem (Safer Ltd; 0,63 % d'azadirachtine) à une diète à base de fèves Pinto (Shorey et al. 1965) pour des concentrations de 0, 0,1, 1 et 10 ppm d'azadirachtine. Nous avons ensuite permis aux larves de compléter leur développement sur ces diètes en incubateur à 21°C, 80% d'humidité relative et avec une photopériode de 16 heures de lumière et 8 heures d'obscurité. Nous avons noté la mortalité, la prise de poids des larves au cours de 67 jours, le nombre de pupes, d'émergences d'adultes et de pontes.

La prise de poids des larves de tordeuse à bandes obliques a diminué fortement lorsque la concentration en azadirachtine augmentait. Au 28 ième jour de contact des larves avec la diète, le poids moyen (Tableau 1) représentait respectivement 87 % et 0,5 % de la prise de poids moyenne du témoin pour 0,1 ppm et 1 ppm d'azadirachtine. Toutes les larves étaient mortes au 22ième jour de nutrition sur la diète contenant 10 ppm d'azadirachtine.

Tableau 1 - Poids des larves au 28 ième jour de nutrition sur la diète

Concentration d'azadirachtine (ppm)	Poids (g)	% de poids par rapport à 0 ppm
0	0,0966	100
0,1	0,0844	87
1	0,0005	0,5
10	N.D. *	N.D.*

*Non disponible car 100 % de mortalité des larves

Tableau 2- Mortalité des insectes nourris à l'état larvaire sur une diète contenant de l'azadirachtine

Concentration d'azadirachtine (ppm)	% mortalité	
	larves	pupes
0	17	0
0,1	3	37
1	100	(-)
10	100	(-)

Tableau 3 - Paramètres du développement de la tordeuse à bandes obliques à 21°C

	Concentration d'azadirachtine	
	0 ppm	0,1 ppm
Temps de développement (jours) (1er stade à l'émergence des adultes)	46	53
Pourcentage d'émergence (Adultes/pupes x100)	91	45
Fécondité (Nbre de masses d'oeufs/ nbre de femelles)	2,7	0,6

La mortalité des insectes a atteint respectivement 17, 40, 100 et 100% pour 0, 0,1, 1 et 10 ppm d'azadirachtine (Tableau 2) .

Trois paramètres nous ont permis de déterminer dans quelle mesure la biologie de la tordeuse à bandes obliques était perturbée par la présence d'azadirachtine dans la diète (Tableau 3). Pour des diètes traitées avec 0,1 ppm, le temps de développement est sept jours plus long, le pourcentage d'émergence des adultes est divisé par deux et l'intensité de ponte est 4.5 fois plus petite quand on compare à des diètes traitées avec 0 ppm d'azadirachtine.

Comme plusieurs autres espèces d'insectes, la tordeuse à bandes obliques montre une susceptibilité à la présence d'huile de neem dans sa diète (Grainge et al. 1988). La survie, la prise de poids, la fécondité et le temps de développement ont été grandement diminués en proportion à la quantité d'azadirachtine présente dans la diète. Nos résultats mettent en évidence que seulement 1 ppm d'azadirachtine rend la survie impossible et que 0,1 ppm est suffisant pour perturber la biologie de l'espèce. L'huile de neem présente donc un potentiel certain en ce qui a trait au contrôle de la tordeuse à bandes obliques. Ceci nous permettrait donc éventuellement de diminuer l'utilisation d'insecticides de synthèse dommageables pour l'environnement et pour la santé humaine. Le lecteur est prié de noter qu'au moment de la publication de cet article, l'huile de neem n'était pas homologuée pour usage en agriculture au Canada.

1- Département de Sciences biologiques de l'Université de Montréal

RÉSISTANCE À TROIS INSECTICIDES SYNTHÉTIQUES DE LA TORDEUSE À BANDES OBLIQUES DE LA RÉGION DE DEUX-MONTAGNES

Sylvie Bellerose[1], Charles Vincent et Jean-Guy Pilon[1]

Summary. An obliquebanded leafroller population of the Deux-Montagnes region (in south western Quebec) has developed resistance to three synthetic insecticides: azinphosmethyl, phosmet and cypermethrin. When allowed to feed on cellulose nitrate disks impregnated with insecticides, larval mortality percentages were for water, azinphosmethyl, phosmet and cypermethrin, 0, 92.5, 80, 82.5 % for a population from Quebec City and 0, 7.5, 5 et 2.5 % for a population from Deux-Montagnes.

La tordeuse à bandes obliques, *Choristoneura rosaceana* (Harris) (Lepidoptera:Tortricidae), insecte originaire d'Amérique du Nord, est un lépidoptère polyphage qui s'attaque surtout aux *Rosaceae*. Depuis quelques années, les dégâts causés aux pommes par cet insecte sont élevés dans le sud-ouest du Québec.

À la suite de demandes répétées des conseillers en horticulture du MAPAQ, nous avons tenté de déterminer si une population de tordeuses à bandes obliques de la région de Deux-Montagnes avait développé une résistance à trois insecticides de synthèse en comparaison avec une population forestière de la région de la ville de Québec. Les insecticides testés étaient des produits couramment utilisés en vergers de pommiers au Québec, soit l'azinphos-méthyl, le phosmet et la cyperméthrine. Une résistance contre l'azinphos-méthyl a déjà été observée chez cet insecte dans l'état de New York (Reissig *et al.*, 1986).

Des chenilles récoltées dans quelques vergers de la région de Deux-Montagnes et des chenilles de la région de Québec, fournies par le Dr Johanne Deslisle du Centre de recherches forestières des Laurentides à Ste-Foy, ont été élevées de manière continue sur une diète artificielle (Shorey *et al.*, 1965).

Quarante larves du troisième ou quatrième stade, à jeûn depuis 16 heures, ont été mises en contact avec des disques de nitrate de cellulose (0,45 mm de porosité) traités avec 3 ml d'eau ou une des solutions insecticides. Les concentrations utilisées pour les insecticides étaient de 2,06 mg/ml pour l'azinphos-méthyl, 0,94 mg/ml pour

Figure 1 - Préparation d'un montage expérimental permettant de déterminer la mortalité larvaire et la consommation de disques traités avec différents insecticides

le phosmet et 4 mg/ml pour la cyperméthrine. Ces doses correspondaient aux concentrations recommandées par le CPVQ (1989).

Le montage expérimental utilisé était composé de 20 disques de nitrate de cellulose de 6,5 mm de diamètre épinglés dans des plateaux de styromousse (Figure 1). Après le traitement des disques, les larves étaient enfermées individuellement pendant 48 heures avec un disque sous un plat de Petri de 3,5 cm de diamètre. Le tout était recouvert de pellicule plastique pour diminuer l'évaporation. On incubait à 21°C, 80 % d'humidité relative avec une photopériode de 16 heures de lumière et 8 heures d'obscurité.

On a estimé la mortalité des larves et le pourcentage mangé des disques à 2, 4, 8, 12, 24 et 48 heures après la mise en contact de l'insecte avec les disques.

L'évolution de la consommation des disques montre que la présence d'insecticides n'a pas sensiblement diminué l'ingestion de disques par les larves de la population de Deux-Montagnes (Figure 2, page 7). Seules les larves de la population de Québec nourries avec des disques traités à l'azinphos-méthyl, au phosmet et à la cyperméthrine ont montré une forte inhibition à la consommation des disques.

Après quarante-huit heures de contact des insectes avec les disques, la mortalité des larves ayant consommé des disques traités à l'eau, à l'azinphos-méthyl, au phosmet et à la cyperméthrine était respectivement de 0, 92,5, 80 et 82,5% pour la population de Québec et de 0, 7,5, 5 et 2,5 % pour la population de Deux-Montagnes (Tableau 1).

Ces résultats indiquent clairement que les tordeuses à bandes obliques issues d'une population de verger de Deux-Montagnes ont développé une résistance aux trois insecticides testés. En effet, la mortalité était négligeable pour les trois insecticides de synthèse chez la population de Deux-Montagnes comparativement aux fortes proportions de mortalité observées pour la population de Québec, et ce même si les insectes de la population de Deux-Montagnes s'étaient nourris des disques avec la même intensité que s'ils n'étaient traités qu'avec de l'eau. Nos résultats ne peuvent être comparés avec ceux de Reissig *et al.* (1986) car nos méthodologies sont différentes.

Tableau 1 - Mortalité (%) des larves de tordeuse à bandes obliques des régions de Deux-Montagnes et de Québec nourries pendant 48 heures sur des disques de nitrate de cellulose traités avec différents insecticides synthétiques.

Traitement	Population provenant de la région de : Québec	Deux-Montagnes
Eau	0	0
Azinphos-méthyl	92,5	7,5
Phosmet	80	5
Cyperméthrine	82,5	2,5

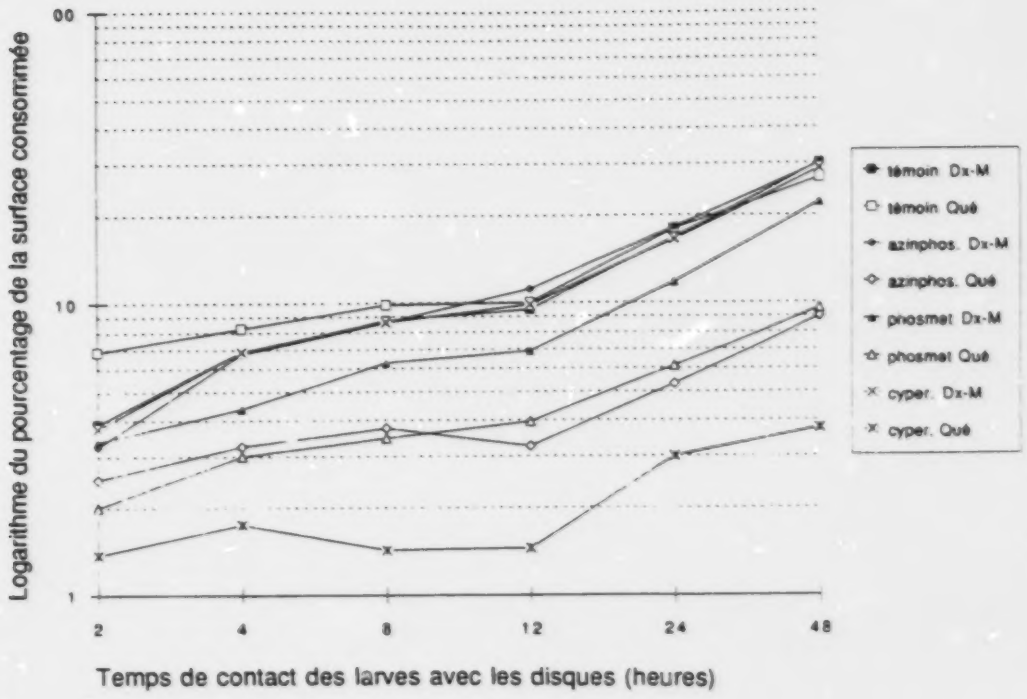


Figure 2 - Évolution de la consommation des disques par les larves des populations de Québec et Deux-Montagnes selon le traitement

Nos résultats confirment donc ce qui, jusqu'à maintenant, n'était que soupçonné pour les vergers du sud-ouest du Québec et plus particulièrement pour la région de Deux-Montagnes. Il y a maintenant des races de tordeuse à bandes obliques résistantes aux insecticides habituellement utilisés en verger. Des études subséquentes seront nécessaires pour déterminer la distribution géographique des populations de tordeuse à bandes obliques résistantes au Québec.

1- Département des Sciences biologiques de l'Université de Montréal.

AMÉLIORATION DE LA LUTTE DIRIGÉE CONTRE LE CHARANÇON DE LA PRUNE EN VERGERS DE POMMIERS

Gérald Chouinard[1], Stuart B. Hill[1] et Charles Vincent

Summary. In spring 1987 and 1988, 20 to 3[illegible]Zn labeled plum curculios, *Conotrachelus nenuphar* (Herbst), were released within cages containing four dwarf apple trees. The cages were surveyed regularly throughout 24 h periods, to record position, behavior and substrates occupied by adults, from «pink» stage to three weeks after fruit set. All behaviors except resting were observed mostly between 18 h and midnight, a time when most beetles were in the trees. Overall, plum curculio were found as frequently on the ground as within the trees, and crawling was as frequent in both locations. Occurrence in the trees, and on many host structures, was positively related to the product of air temperature and relative humidity. Many plum curculios were found to rest at the base of tree trunks during their gradual invasion of trees. This behavior should be taken into account in the development of an effective shelter trap for this insect.

Le charançon de la prune, *Conotrachelus nenuphar* (Herbst), est le seul, parmi les ravageurs primaires du pommier, pour lequel il n'existe actuellement aucune

méthode fiable et efficace de dépistage des populations. Cette situation, qui s'ajoute au manque d'information sur la biologie et le comportement de l'espèce, rend difficile la réduction de l'utilisation d'insecticides et l'établissement de programmes de lutte intégrée en vergers de pommiers. Pour tenter d'améliorer cette situation, les comportements printaniers au champ du charançon de la prune ont été observés et décrits sur des pommiers nains, du stade «bouton rose» à trois semaines après le stade «nouaison», dans le sud du Québec.

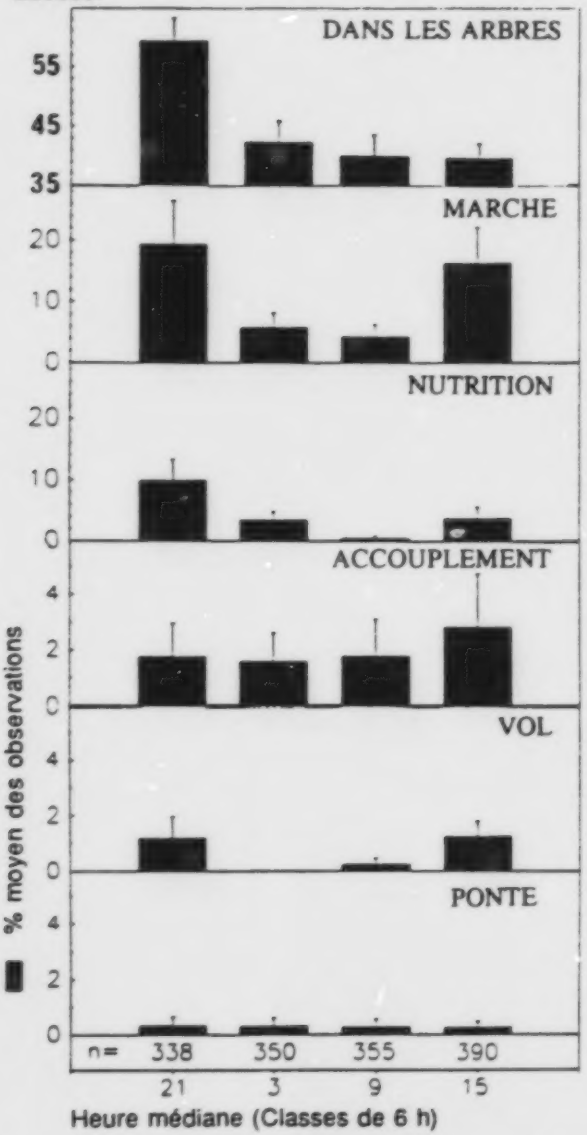


Figure 1 - Proportion moyenne de charançons de la prune adoptant différentes positions ou différents comportements, en relation avec l'heure de la journée, pour la période comprise entre la pleine floraison et trois semaines après la nouaison. Le nombre total d'observations est indiqué en dessous des colonnes, et l'erreur standard donnée sous forme de barres d'erreur.

Au printemps 1987-1988, entre 20 et 30 adultes, marqués au ^{65}Zn, ont été relâchés dans des cages recouvrant quatre pommiers. L'intérieur des cages a été balayé périodiquement à l'aide d'une sonde à scintillation afin de connaître la position, les habitats, le comportement et les déplacements des insectes et de les relier aux conditions météorologiques, au stade phénologique de l'hôte et à l'heure de la journée.

La variation de l'activité totale au sol et dans les arbres a été étroitement reliée ($r^2 = 0,912$) au déficit de saturation de l'air, une fonction de la température, de l'humidité et de la pression atmosphérique. Une très forte relation linéaire ($r^2 = 0,955$) a aussi été observée entre la présence d'adultes dans les arbres et le produit de l'humidité relative et de la température atmosphérique. Les comportements d'activité ont été observés principalement entre 18 heures et minuit, au moment où la plus grande proportion de charançons se trouvait dans les arbres (Figure 1). Les accouplements sont survenus entre les stades «pleine floraison» et «nouaison» surtout sur les branches dans la partie supérieure des arbres. Lorsqu'inactifs, les adultes ont été retrouvés surtout au sol ou, lorsque dans les arbres, à la base des lambourdes. Cependant, de façon générale, ils ont été trouvés aussi souvent au sol que dans les pommiers et aussi souvent occupés à se déplacer dans les deux endroits. Les passages d'un arbre à l'autre ont été observés surtout entre les stades «pleine floraison» et «nouaison». Au moment d'envahir les pommiers pour la première fois durant la floraison, une grande partie des charançons fut observée au repos, au sol, près de ou à la base des troncs (Figure 2, page 9).

Implications pour la lutte

La relation linéaire observée entre les conditions météorologiques et l'activité du charançon ou son abondance dans les arbres pourrait servir à l'élaboration de modèles prévisionnels. Ces modèles pourraient servir à prévoir les périodes d'activité de ce ravageur, ou celles propices à sa répression. La période située entre 18 heures et minuit (moment où le maximum d'individus sont dans les arbres) apparaît idéale pour des traitements dirigés vers les adultes. Cependant, la lutte au sol est également prometteuse car le charançon se rencontre aussi fréquemment au sol que dans les arbres. L'utilisation de nématodes, par exemple, pourrait s'avérer intéressante à cet égard. Finalement, le regroupement des individus à la base du tronc des pommiers donne une première piste intéressante pour l'essai d'un piège qui pourrait permettre le dépistage de cet insecte au moment où il s'apprête à envahir les vergers. Ce piège reste encore à développer.

1- Collège Macdonald de l'Université McGill, Sainte-Anne-de-Bellevue

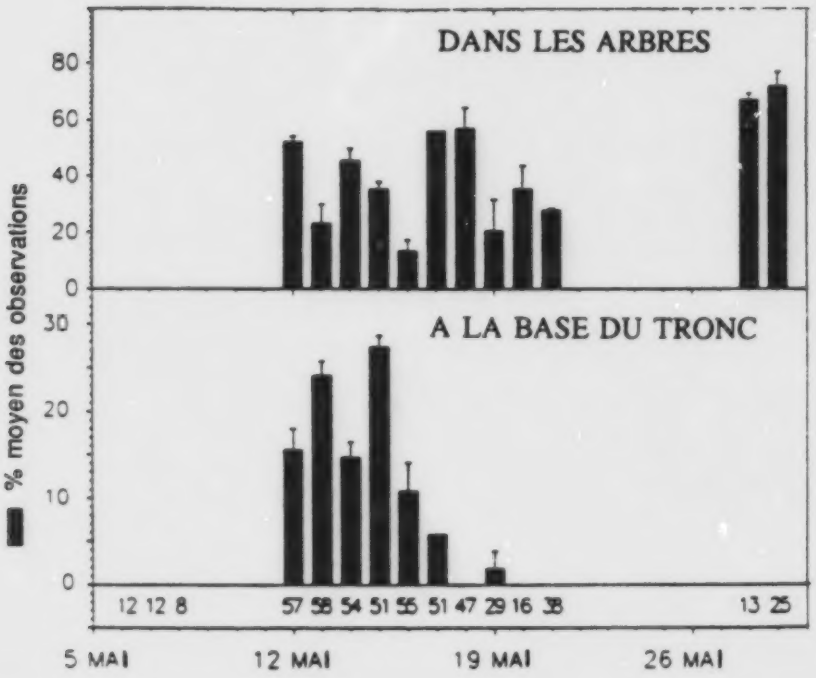


Figure 2 - Invasion des pommiers par le charançon de la prune dans les cages en 1987. Le nombre total d'observations est indiqué en dessous des colonnes, et l'erreur standard donnée sous forme de barres d'erreur.

LUTTE CONTRE LE CHARANÇON DE LA PRUNE PAR DES TRAITEMENTS INSECTICIDES DE BORDURE

Gérald Chouinard[1], Charles Vincent et Stuart B. Hill[1]

Summary. The efficiency of border row treatments against adult plum curculios, *Conotrachelus nenuphar* (Herbst), was investigated in a standard apple orchard in Frelighsburg, Qué. In spring 1987, over 200 ^{65}Zn labeled plum curculios were released, just after emerging from overwintering, at the edge of a woodlot bordering the insecticide-free experimental orchard. At «petal fall» stage, the two perimeter rows of apple trees in front of the release site were treated with azinphos-methyl. Another group of ca. 200 curculios was released for comparison in the center of the orchard. In 1988 and 1989, the orchard received annual border row treatments at petal fall, followed by damage evaluation at harvest. Labeled insects dispersed from the woodlot towards the sprayed rows, but their mortality was three times higher than for those dispersing from the center of the orchard. Damage at harvest decreased from 1987 (52%) to 1989 (2.4%), whereas in the nearby unsprayed apple orchard it always exceeded 43%.

Le charançon de la prune, *Conotrachelus nenuphar* (Herbst), est un ravageur de la pomme très important au Québec. Plusieurs aspects de son comportement au champ sont encore mal connus et les traitements insecticides dirigés contre lui sont presque toujours effectués en prévention, sans connaître ni la présence, ni l'abondance de l'insecte dans chaque verger.

Cependant, de récentes études effectuées au Québec à l'aide de traceurs radioactifs ont mis en évidence un comportement «migratoire» chez le charançon de la prune, ce qui explique son invasion printanière des vergers à partir des boisés périphériques. Lors de la migration, les adultes demeurent quelques jours en périphérie du verger pour envahir graduellement le centre plus tard dans la saison. Nous avons donc entrepris une étude visant à vérifier l'hypothèse selon laquelle une répression chimique, limitée aux deux rangées périphériques du verger et appliquée au moment où les charançons occupent ces rangées, procurerait une protection suffisante contre les dégâts de cet insecte.

À l'automne 1986, plusieurs charançons de la prune furent marqués au ^{65}Zn et placés en hibernation jusqu'au printemps suivant. Immédiatement après leur émergence, 215 de ces insectes furent relâchés en un point situé à la lisière d'une forêt bordant un verger de

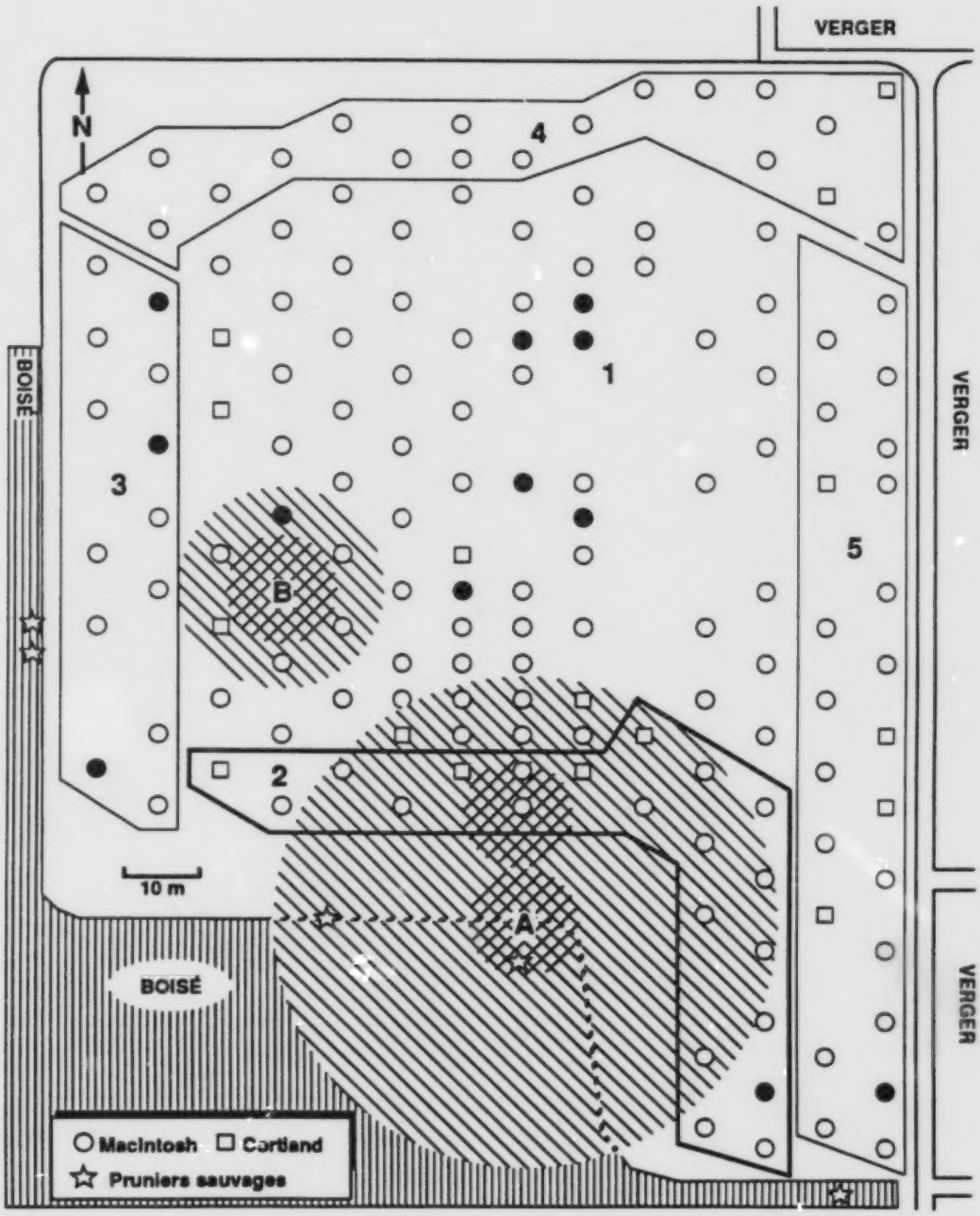


Figure 1 - Plan du verger expérimental montrant les 2 sites de relâchement (A et B), les zones balayées avec la sonde (zones hachurées: arbres et sol; zones blanches: arbres seulement), les bordures traitées en 1987 (#2), en 1988 et 1989 (# 2 à 5) et les secteurs d'échantillonnage pour les dégâts à la récolte (# 1 à 5). Les arbres tramés ont été coupés durant l'hiver 1988-89.

Tableau 1 - Dégâts d'insectes à la récolte à la suite de différentes stratégies de lutte contre le charançon de la prune en vergers de pommiers standard.

Année Stratégie[1]	1986 A	1987 B	1988 C	1989 D
A- Dans le verger expérimental:				
Charançon de la prune	30	52	21	2,4
Autres insectes	—	28	—	5,0
B- Dans le verger témoin (sans insecticide):				
Charançon de la prune	67	88	80	43

1- Stratégie de lutte au charançon utilisée dans le verger expérimental:
A: Traitement insecticide complet au stade calice (azinphos-méthyl).
B: Traitement de bordure (côté sud) au stade calice (azinphos-méthyl).
C: Traitement de bordure complet au stade calice (azinphos-méthyl).
D: Traitement de bordure complet au stade calice (phosmet) précédé d'un traitement insecticide complet au stade bouton rose (cyperméthrine).

pommiers standard. Au stade du calice, le verger reçut un traitement insecticide à l'azinphos-méthyl, sur les deux rangées périphériques situées face au site de relâchement (Figure 1, page 10), de façon à ce qu'elles forment une barrière à la migration. Le mouvement des individus marqués fut suivi à l'aide d'une sonde à scintillation. La mortalité des charançons se déplaçant à travers la bande traitée fut comparée avec celle d'un groupe témoin se déplaçant au centre du verger (Figure 1). Aucun autre insecticide ne fut appliqué durant la saison.

En 1988 et 1989, le traitement insecticide fut répété, la barrière insecticide étant étendue à toute la périphérie du verger. Le taux de dommages par le charançon à la récolte fut évalué par échantillonnage des fruits dans différents secteurs (Figure 1). Aucun autre insecticide ne fut appliqué, sauf un traitement à la cyperméthrine au stade «bouton rose» en 1989, dirigé vers d'autres ravageurs.

Les insectes relâchés à la lisière de la forêt se sont dirigés vers le verger. Cependant, la mortalité subie par ceux qui se sont dispersés à travers la bande traitée fut de 60%, comparativement à 20% pour les charançons s'étant déplacés dans le centre du verger. Les charançons qui ont réussi à traverser la bande traitée et à infester le centre du verger avaient été relâchés trois jours avant l'application du traitement de bordure.

Le taux de dommages à la récolte, à la suite des traitements de bordure de 1987 à 1989, est passé de 52% à 2,4 %, alors que dans un verger voisin n'ayant reçu aucun insecticide, il a toujours excédé 40% (Tableau 1). En 1989, cette approche fut donc économiquement acceptable. En 1988, les réinfestations de charançons après le stade du calice ont paru être la cause des dégâts à la récolte. En 1989, le traitement insecticide effectué au bouton rose avec un pyréthrinoïde de synthèse a paru avoir une certaine efficacité résiduelle sur les charançons qui sont apparus les premiers dans le verger. Ces résultats nous permettent de supposer que les traitements de bordure sont efficaces contre le charançon de la prune. Cependant, une protection supplémentaire pourrait être fournie par l'emploi de pyréthrinoïdes de synthèse au stade «bouton rose» et par l'application de traitements de bordure additionnels après le stade «calice» si de nouvelles infestations sont détectées, c'est-à-dire si des piqûres de ponte fraîches sont observées lors de l'examen des jeunes fruits sur le pourtour du verger. Cette approche est présentement à l'essai en vergers commerciaux en collaboration avec la firme Agrilus Inc.

1- Collège Macdonald de l'Université McGill, Sainte-Anne-de-Bellevue

RAVAGEURS DES VERGERS DE POMMIERS DU QUÉBEC EN 1991

Michèle Roy[1] et Charles Vincent

En 1991, nous avons utilisé les procédures de dépistage suivantes: le piège à phéromone Phérocon 1C (2 pièges/verger) pour le dépistage des adultes de la tordeuse à bandes rouges, le carpocapse de la pomme, la tordeuse à bandes obliques et la tordeuse du pommier; la sphère rouge engluée (4 pièges/verger) pour les adultes de la mouche de la pomme; les pièges englués blancs (4 pièges/verger) pour la punaise terne et les adultes de l'hoplocampe de la pomme; le piège à phéromone Multi-Pher I (2 pièges/verger) pour la noctuelle du fruit vert; le piège à phéromone Multi-Pher II (2 pièges/verger) pour les adultes de la mineuse marbrée du pommier; le piège à phéromone Multi-Pher III (2 pièges/verger) pour les adultes des sésiides et la tordeuse des bourgeons du pommier. L'évaluation des populations d'acariens a été effectuée à partir de la collecte de feuilles et de la méthode de brossage et de comptage de Henderson et McBurnie. L'observation visuelle a permis d'évaluer les populations de thrips, de cicadelles et de pucerons. Les dommages ont été évalués à la récolte en examinant 1000 fruits par verger. (Tableau 1).

En 1991, les captures de la noctuelle du fruit vert, *Orthosia hibisci* (Guenée), ont été beaucoup plus faibles que celles de l'an dernier dans les vergers commerciaux de la région de Montréal. Dans la région de Québec, la situation inverse s'est produite puisque cette année les captures d'adultes ont été beaucoup plus élevées qu'en 1990.

Les conditions printanières ont été peu favorables à l'activité de la punaise terne, *Lygus lineolaris* (Palisot de Beauvois), dans les vergers. Les captures de cet insecte ont été en moyenne légèrement inférieures à celles de l'an dernier. Des dégâts de piqûre ont été observés sur les fruits mûrs (1,9%), mais dans la plupart des cas, ces dommages n'ont pas déclassé les pommes.

La période d'activité de l'hoplocampe de la pomme, *Hoplocampa testidunea* (Klug) a débuté autour du 14 mai dans la région de Montréal et elle a duré environ 3 semaines. Dans le sud-ouest, les niveaux de capture ont été inférieurs à ceux de l'an passé. Dans la région de Deux-Montagnes, ils ont été plus élevés. Dans la région de Québec, l'activité de l'hoplocampe a débuté autour du 21 mai et les niveaux de captures ont été beaucoup plus élevés qu'en 1990. Dans certains vergers de cette région, on a capturé jusqu'à 70 adultes cette année (1989=53). Dans la plupart des vergers commerciaux, les dommages sur fruits mûrs ont été faibles sauf dans les vergers à utilisation réduite de pesticides. D'après les observations effectuées, dans le cas où la femelle adulte de l'hoplocampe a pondu son oeuf mais où celui-ci n'a pu poursuivre son développement, les dégâts causés (piqûre à la base du fruit) peuvent être confondus avec ceux de la punaise terne.

L'activité du charançon de la prune, *Conotrachelus nenuphar* (Herbst), a été faible et l'insecte a causé moins de dommages qu'en 1990 dans les vergers commerciaux (1991=0,2; 1990=3,28). La pression est demeurée très forte dans le verger non traité. Ainsi 100% des fruits ont subi des dommages d'oviposition ou de nutrition en 1991 (1990=82,4).

Dans tous les vergers commerciaux dépistés, les captures du carpocapse de la pomme, *Cydia pomonella* (L.), ont été beaucoup plus élevées que l'an passé mais il n'y a pas eu de dommages à la récolte. En verger non traité, les dommages sur fruits ont été comparables à ceux enregistrés en 1990 (1991=43,4; 1990=39,2).

Soulignons que cette année, la sphère rouge a remplacé le piège AM® pour le dépistage de la mouche de la pomme, *Rhagoletis pomonella* (Walsh), dans tous les vergers commerciaux. Dans la région de Montréal, les premiers adultes ont été capturés le 25 juin dans un verger non traité et le 9 juillet dans un verger commercial. Dans le verger non traité la pression a été forte. Dans les vergers commerciaux de la région de Montréal, les niveaux de captures ont été faibles et dans plusieurs cas n'ont pas atteint le seuil de traitement. Il n'y a pas eu de dommages à la récolte. Dans la région de Québec, les premiers adultes ont été capturés le 2 juillet. Les niveaux de captures ont été très élevés, particulièrement sur la rive sud du fleuve St-Laurent mais les interventions effectuées ont permis l'obtention de fruits exempts de piqûres de pontes à la récolte.

Il y a eu une recrudescence importante des captures de la mineuse marbrée, *Phyllonorycter blancardella* (Fab.), dans la plupart des vergers commerciaux de la région de Montréal. Pendant l'été, les captures ont atteint des seuils très élevés surtout dans les vergers qui, au stade du bouton rose, avaient été traités avec un insecticide organophosphate ou qui n'avaient reçu aucun insecticide à ce stade. Le taux de parasitisme a été généralement peu élevé dans les vergers infestés. Dans la région de Québec, les captures ont été supérieures à celles de l'an passé mais n'ont jamais atteint de seuils critiques.

En 1991, les niveaux de captures de la tordeuse à bandes obliques, *Choristoneura rosaceana* (Harris), ont été plus élevés que ceux de l'an dernier dans la plupart des vergers commerciaux ainsi que dans les vergers non traités. Cette année encore, dans la région

Tableau 1- Pourcentage de dommages à la récolte (Examen de 1000 fruits)

AN	Mou	Car	CF	PB	TBO	CP	PT	A-P	Hop	TBR	TOTAL Insectes	TAV
VERGERS COMMERCIAUX												
1987	0,08	0,00	0,38	0,00	0,84	0,06	1,90	0,58	0,80	0,08	4,70	3,50
1988	0,40	0,00	0,40	0,00	0,00	0,30	1,50	1,10	0,10	0,00	4,11	2,16
1989	0,00	0,00	0,40	0,00	0,50	0,10	2,80	0,60	0,00	0,00	4,40	0,40
1990	0,00	0,00	0,08	0,00	0,12	3,28	1,46	0,08	0,04	0,00	5,06	2,24
1991	0,00	0,00	0,80	0,00	0,10	0,2	1,9	0,9	0,40	0,00	4,70	0,20
VERGER NON-TRAITÉ (Fongicides contre la tavelure seulement)												
1987	53,3	21,1	6,9	4,4	4,1	88,3	7,7	31,2	1,4	0,00	218,2	44,8
1988	23,7	22,0	20,7	2,9	5,0	79,9	13,3	14,6	3,5	0,00	185,6	33,9
1989	18,6	8,8	26,1	4,9	7,4	42,7	29,0	24,3	18,2	0,00	180,0	0,02
1990	98,2	39,2	78,6	2,2	0,0	82,4	11,4	65,4	10,4	0,00	387,8	0,60
1991	55,6	43,4	56,4	0,0	3,0	100,0	8,6	20,6	9,6	14,6	314,4	0,20

1- Mou: mouche de la pomme ; Car: carpocapse de la pomme ; CF: chenilles frugivores soit, tordeuse à bandes obliques (génération d'hiver), tordeuse du pommier et noctuelle du fruit vert; PB: pique-bouton du pommier; TBO: tordeuse à bandes obliques (génération d'été); CP: charançon de la prune; PT: punaise terne ; A-P: autres punaises phytophages , Hop: Hoplocampe de la pomme; TBR: tordeuse à bandes rouges

de Deux-Montagnes, les traitements insecticides ont été peu efficaces et les dommages à la récolte sont demeurés élevés.

Dans presque tous les vergers commerciaux, on a effectué plus de captures de la tordeuse à bandes rouges, *Argyrotaenia velutinana* (Wlk.) qu'en 1990. Il en a été de même dans le verger non traité. Aucun dommage n'a été noté en vergers commerciaux. Dans le verger non traité les dommages ont atteint 14,6%. En 1991, les captures de la tordeuse des bourgeons du pommier, *Platynota idaeualis* (Walker) ont légèrement diminué dans les vergers commerciaux. Elles ont augmenté dans le verger non traité.

Les captures de la sésie du cornouiller, *Synanthedon scitula* (Harris) , ont atteint des niveaux très élevés cette année et la période d'activité a été plus longue que celle des années précédentes. Les niveaux de captures ont varié beaucoup d'un verger commercial à l'autre. Dans certains vergers, on a capturé jusqu'à 250 sésies au cours de la saison. De tels niveaux de captures ont nécessité une ou deux interventions.

Dans la région de Québec, les pucerons ont été peu abondants. La sécheresse du mois de juillet a été peu favorable à la croissance des pousses végétatives qu'affectionne particulièrement le puceron vert. Dans la région de Montréal, les populations de puceron vert du pommier, *Aphis pomi* De Geer, et de puceron de la spirée, *Aphis citricola* (van der Goot), ont été très variables d'un verger à l'autre et souvent reliées à la présence de pousses végétatives. Dans certains cas, on a pu observer des taux de parasitisme et de prédation élevés (coccinelles, larves de syrphes, de chrysopes et de cécidomies). Des infestations sévères de puceron lanigère, *Eriosoma lanigerum* (Hausm.) ont été rapportées dans quelques vergers.

Les populations de cicadelles blanches, *Typhlocyba pomaria* MCA, ont été abondantes dans certains vergers en début de saison. Les traitements effectués au stade du calice ont généralement permis un bon contrôle des populations sauf dans quelques vergers, où elles sont demeurées élevées jusqu'à la récolte.

Pour une deuxième année consécutive, le thrips du poirier, *Taeniothrips inconsequens* (Uzel), a causé des infestations au stade du débourrement dans la région de Deux-Montagnes. Les vergers situés près d'érablières ont été les plus touchés et certains ont dû être traités. D'après les relevés forestiers, l'insecte est établi dans les érablières du Québec depuis plusieurs années. En 1991, les relevés indiquent que les populations de thrips ont été très élevées dans les érablières de cette région.

La plupart des pomiculteurs ont appliqué de l'huile en début de saison contre les oeufs de tétranyque rouge, *Panonychus ulmi* (Koch). Ce traitement a été en général très efficace. L'activité du tétranyque à deux points, *Tetranychus urticae* Koch, a débuté tôt cette année. L'activité des femelles hivernantes sur les feuilles de pommier a été observée dès la deuxième semaine du mois de mai dans la région de Montréal et autour du

20 mai dans la région de Québec. La chaleur et la sécheresse survenues pendant le mois de juillet ont nécessité une ou deux autres interventions contre le tétranyque rouge ou le tétranyque à deux points. Dans quelques vergers, les populations élevées de l'ériophyiide du pommier, *Aculus schlechtendali* (Nal.), ont justifié une intervention chimique. L'efficacité des traitements acaricides a été rapportée comme très variable.

Faits saillants : En 1991, le volume de production a été normal mais une partie de la récolte a été touchée par la sécheresse et la grêle. Dans le verger témoin, la pression des insectes a été légèrement inférieure à celle de l'an passé (1991=314,4; 1990=387,8). Il en a été de même dans les vergers commerciaux (1991=4,7; 1990=5,06). Les acariens phytophages sont demeurés une préoccupation majeure. Le contrôle de la tavelure, *Venturia inaequalis* (Cke.) a été excellent et les dommages sur fruits à la récolte ont été faibles (1991=0,2; 1990=2,24).

1- Service de la phytotechnie de Saint-Hyacinthe, MAPAQ

ÉVALUATION DE SÉLECTIONS DE FRAISIERS DE 1985

Shahrokh Khanizadeh, Michel J. Lareau, Deborah Buszard[1] et Michel Lamarre.

Summary. Selections made in the Quebec breeding program in 1985 were planted for evaluation in L'Acadie, Quebec, during 1986-1990. Thirty selections were chosen for advanced trials in a replicated field at Lavaltrie, Quebec. Four standard cultivars, Kent, Glooscap, Honeoye and Bounty, were used for comparison. Five selections outyielded the standard cultivars (Table 1). SJ8518-11, SJ8518-9, SJ8512-13, SJ8519-5 and SJ8544-9 had higher yield than Kent, Bounty, Glooscap and Honeoye. SJ8544-9 had the largest fruit in the trial and Honeoye the smallest.

Les sélections faites lors du programme d'amélioration au Québec en 1985 avaient été plantées pour leur évaluation à L'Acadie, au Québec, pendant la période 1986-1990. trente sélections ont été choisies pour des essais avancés avec des répétitions dans un champ à Lavaltrie, au Québec. Quatre cultivars standard, Kent, Glooscap, Honeoye et Bounty, ont été les cultivars de comparaison. Cinq sélections ont eu un rendement supérieur à ceux des cultivars standard (Tableau 1). SJ8518-11, SJ8518-9, SJ8512-13, SJ8519-5 et SJ8544-9 avaient des rendements plus élevés que Kent, Bounty, Glooscap et Honeoye. SJ8544-9 avait le fruit le plus gros de l'essai et Honeoye le plus petit.

1- Collège Macdonald de l'Université McGill, Sainte-Anne-de-Bellevue

Tableau 1- Rendement et grosseur du fruit de sept sélections de fraisiers à production continue

Cultivars	Rendement (kg/2m)	Grosseur du fruit (g)
Honeoye	3,0	9,5
Glooscap	3,9	11,8
SJ8518-15	4,1	9,7
Bounty	4,3	11,0
Kent	4,3	10,8
SJ8544-9	4,8	15,8
SJ8519-5	4,8	11,4
SJ8512-13	5,5	11,1
SJ8518-9	5,8	9,9
SJ8518-11	6,1	14,1

Chaque valeur est la moyenne de quatre répétitions.

ÉVALUATION DE SÉLECTIONS DE FRAISIERS DE 1986

Shahrokh Khanizadeh, Michel J. Lareau, Deborah Buszard[1] et Michel Lamarre.

Summary. Seventy promising 1986 selections were established in 1990, at Lavaltrie, Quebec. Eleven of these were reselected for further evaluation (Table 2). SJ8631-29, SJ8633-25 and SJ8614-40 had the largest fruit size. Eight selections produced higher yield than the standard cultivars Kent, Glooscap, Honeoye and Bounty. SJ8631-48 had the highest yield with good fruit size. SJ8638-29, SJ8625-17 and SJ8631-29 produced good quality fruits : firmness, pale skin color, elevated sepals and good flavor.

Soixante-dix sélections prometteuses de 1986 étaient établies en 1990 à Lavaltrie, au Québec. Onze de celles-ci étaient rechoisies pour une évaluation plus poussée (Tableau 2). SJ8631-29, SJ8633-25 et SJ8614-40 avaient les fruits les plus gros. Huit sélections avaient un rendement plus élevé que les cultivars standard, Kent, Glooscap, Honeoye et Bounty. SJ8631-48 avait le rendement le plus élevé avec une bonne grosseur de fruit. SJ8638-29, SJ8625-17 et SJ8631-29 ont produit des fruits de bonne qualité : fermeté, couleur externe pâle, sépales surélevés et bonne saveur.

1- Collège Macdonald de l'Université McGill, Sainte-Anne-de-Bellevue

Tableau 1- Rendement et grosseur du fruit de sept sélections de fraisiers à production continue

Cultivars	Rendement (kg/2m)	Grosseur du fruit (g)
Honeoye	3,0	9,5
Glooscap	3,9	11,8
SJ8638-29	4,0	11,8
SJ8625-17	4,0	10,4
SJ8631-29	4,1	13,5
Bounty	4,3	11,0
Kent	4,3	10,8
SJ8633-25	4,5	13,3
SJ8626-21	4,5	12,1
SJ8614-18	4,5	12,9
SJ8632-68	5,1	12,0
SJ8614-40	5,1	13,4
SJ8631-52	5,2	11,8
SJ8614-36	5,2	11,9
SJ8631-48	5,6	11,7

Chaque valeur est la moyenne de quatre répétitions

ÉVALUATION SECONDAIRE DE SÉLECTIONS DE FRAISIERS DE 1988

Khanizadeh, Shahrokh., Michel J. Lareau et Deborah Buszard[1]

Summary. Twenty-five strawberry selections from the Agriculture Canada/McGill program were evaluated at the experimental farm L'Acadie in a randomized complete block design with four replicates. Kent, Glooscap, Honeoye and Bounty were used for comparison. Yield, average fruit weight at each harvest, firmness, color, taste and fruit quality were evaluated using 4m plots. SJ89288-2, SJ8979-12 and SJ89147-15 had the highest yield with medium to large fruit. SJ89165-10 and SJ8942-8 had very attractive firm fruit with pale shiny red color.

Vingt-cinq sélections de fraisiers du programme d'amélioration d'Agriculture Canada/McGill étaient évalués à la ferme expérimentale de L'Acadie selon un plan en bloc complètement aléatoire avec quatre répétitions. Kent, Glooscap, Honeoye et Bounty étaient les cultivars de comparaison. Le rendement, le poids moyen du fruit à chaque récolte, la fermeté, la couleur, le goût et la qualité du fruit étaient évalués en utilisant des parcelles de 4 m. SJ89288-2, SJ8979-12 et

SJ89147-15 avaient le rendement le plus élevé avec des fruits de moyens à gros. SJ89165-10 et SJ8942-8 avaient des fruits fermes très attirants, de couleur rouge pâle luisant.

1- Collège Macdonald de l'Université McGill, Sainte-Anne-de-Bellevue

Tableau 1- Rendement et grosseur du fruit de sélections de fraisiers de 1988 plantées à L'Acadie, au Québec

Cultivars	Rendement (kg/2m)	Grosseur du fruit (g)
Glooscap	1,4	10,7
SJ89165-10	2,1	10,3
SJ8942-8	2,2	11,3
Bounty	2,3	10,5
SJ89288-2	2,3	14,0
SJ89279-12	2,6	10,1
SJ89147-15	3,9	13,0

Chaque valeur est la moyenne de quatre répétitions.

ÉVALUATION DE 11 SÉLECTIONS DE FRAISIERS À PRODUCTION CONTINUE

Shahrokh Khanizadeh, Michel J. Lareau, Deborah Buszard[1] et Michel Lamarre

Summary. Eleven day-neutral strawberry selections from the Agriculture Canada/McGill breeding program, were evaluated at Agriculture Canada, Lavaltrie, Quebec. The selections were planted on 15 cm raised bed with black plastic mulch. Tribute was used for comparison. Yield and average weight of 25 berries were measured. Two Saint-Jean selections were promising for further evaluation. SJ89196-16N produced significantly higher yield than Tribute but with a smaller fruit size. SJ89284-8N did not differ significantly from Tribute in terms of yield and fruit size.

Onze sélections de fraisiers à production continue du programme d'amélioration Agriculture Canada/McGill ont été évaluées à Lavaltrie, au Québec. Les sélections ont été plantées sur des plates-bandes surélevées de 15 cm recouvertes de paillis plastique. Tribute a été le cultivar de comparaison. Le rendement et le poids moyen de 25 fruits ont été mesurés. Deux sélections Saint-Jean se sont avérées prometteuses pour une évaluation plus poussée. De façon significative, SJ-89196-16N a produit un rendement plus élevé que Tribute mais avec des fruits plus petits. SJ89284-8N n'est pas significativement différent de Tribute en termes de rendement et de grosseur du fruit.

1- Collège Macdonald de l'Université McGill, Sainte-Anne-de-Bellevue

Tableau 1- Rendement et grosseur du fruit de sept sélections de fraisiers à production continue.

Cultivars	Rendement (kg/2m)	Grosseur du fruit (g)
SJ892244-6E	0,17	5,3
SJ89233-4N	0,52	4,4
SJ8992-54	1,25	5,4
SJ8947-9N	1,37	6,1
SJ8902-2N	1,43	3,6
SJ89300-5N	1,56	4,3
SJ89155-14N	1,82	7,3
SJ89201-23N	1,89	5,6
SJ89201-12N	2,97	5,3
SJ89284-8N	4,56	6,4
Tribute	5,73	6,5
SJ89196-16N	7,07	4,6

Chaque valeur est la moyenne de quatre répétitions

ÉVALUATION EN CHAMP DE LA RÉSISTANCE À LA STÈLE ROUGE DE QUATORZE GÉNOTYPES DE FRAISIERS AU QUÉBEC

Shahrokh Khanizadeh, Jean-Robert Pelletier, Michel Lareau et Deborah Buszard[1]

Summary. Fourteen strawberry genotypes (*Fragaria* X *ananassa* Duch.) were evaluated in the field for yield and fruit size. Honeoye was found to be the highest yielding cultivar, followed by Kent, Chambly, Glooscap, and Oka. The fourteen genotypes were inoculated with a mixture and individual North American (NA) eastern races (A-1 to A-6) and NA west coast races (A-7 to A-10) of *Phytophthora fragariae*, the cause of red stele. Jewel, Elvira, Veestar, Annapolis, and Midway were found to be more resistant than the other genotypes to the mixture of the ten races (A1-A10) of *P. fragariae*. Inoculation of the fourteen genotypes with individual races of American red stele showed that Annapolis and Sparkle were resistant to most races of *P. fragariae*, whereas Honeoye and Bounty were the most susceptible.

Quatorze génotypes de fraise (*Fragariae* X *ananassa* Duch.) ont été évalués au champ pour leur rendement et la grosseur de leurs fruits. Honeoye s'est avéré être le cultivar au plus haut rendement, suivi de Kent, Chambly, Glooscap et Oka. Les quatorze génotypes ont été inoculés avec un mélange et avec les races individuelles de races nord-américaines (NA), de races de l'est (A-1 à A-6) et de races NA de la côte ouest (A-7 à A-10) de *Phytophtora fragariae*, la cause de la stèle rouge. Un indice de sévérité de maladie (ISM), basé sur le nombre de oospores de la stèle de racine et le pourcentage de la longueur de racine avec un rougissement causé par la stèle, a été utilisé pour quantifier la sensibilité des génotypes. Jewel, Elvira, Veestar, Annapolis et Midway se sont avérés plus résistants que les autres génotypes au mélange des dix races (A-1 à A-10) de *P. fragariae*. L'inoculation des quatorze génotypes avec les races individuelles de stèle rouge américaine a montré que Annapolis et Sparkle étaient résistants à la plupart des races de *P. fragariae*, alors que Honeoye et Bounty étaient les plus sensibles.

Avantages pour les producteurs

Il n'y a pas de technique simple pour déterminer quelles races de *P. fragariae* sont présentes dans le champ d'un producteur et il n'existe pas de cultivar connu qui soit résistant à toutes les races de *P. fragariae*. Il faut donc utiliser des sites bien drainés, utiliser des

(suite à la page 20)

Tableau 1- Rendement et grosseur des fruits de 14 génotypes de fraise plantés à L'Acadie, Québec[x].

Génotype	Rendement (kg/2m)	Rang	Fruit Poids (g)[y]	Rang
Allstar	2,377	12	9	2
Annapolis	2,362	13	8	3
Bounty	3,401	7	8	3
Chambly	4,540	3	10	1
Elvira	2,064	14	8	3
Glooscap	4,189	4	9	2
Honeoye	5,071	1	10	1
Jewel	3,154	9	8	3
Kent	4,843	2	10	1
Micmac	2,479	11	9	2
Midway	2,913	10	7	4
Oka	3,970	5	9	2
Sparkle	3,453	6	8	3
Veestar	3,332	8	7	4
LSD[z]	0,964		1,9	

x- Moyenne de quatre répétitions pour trois années-récolte (1989-90)
y- Poids du fruit = rendement total divisé par le nombre de fruits sains pour 8 récoltes
z- Test LSD à 5%

Tableau 2- Nombre de oospores produits dans des segments de racine de 1 cm de 14 génotypes de fraises inoculés avec 10 races d'Amérique du nord de *P. fragariae*[z]

		Races de l'est								Races de la côte ouest						Mélanges de races	
Génotype	**Témoin**	**A-1**	**A-2**	**A-3**	**A-4**	**A-5**	**A-6**	**Moy**	**Rang**	**A-7**	**A-8**	**A-9**	**A-10**	**Moyenne**	**Rang**	**(A-1 à A-10)**	**Rang**
Allstar	0	1	29	1	32	137	0	33,3	12	93	41	5	250	118,3	2	65	4
Annapolis	0	4	0	264	0	0	28	49,3	6	23	54	104	0	45,3	8	47	7
Bounty	0	47	79	*	75	49	76	65,1	5	12	2	137	0	37,8	11	46	8
Chambly	0	20	109	22	78	0	29	43,0	8	13	40	145	150	99,8	4	58	5
Elvira	0	54	115	2	10	1	23	34,2	10	15	60	14	0	22,3	12	25	12
Glooscap	0	0	0	12	28	0	37	12,8	13	9	16	452	128	152,8	1	67	3
Honeoye	0	43	225	23	87	36	39	75,5	3	43	88	48	10	47,3	7	56	6
Jewel	0	67	*	*	104	*	32	67,7	4	122	57	21	10	52,5	6	40	9
Kent	0	52	49	215	23	*	235	114,8	2	112	9	88	150	101,3	3	92	2
Micmac	0	0	0	81	40	40	57	36,3	9	21	33	82	43	44,8	9	34	11
Midway	0	0	0	27	1	*	27	11,0	14	6	10	56	0	18,0	14	12	13
Oka	0	54	170	45	402	53	85	134,8	1	87	36	90	70	73,3	5	102	1
Sparkle	0	25	0	142	15	71	33	47,7	7	0	85	0	1	21,5	13	36	10
Veestar	0	65	39	11	20	0	68	33,8	11	39	69	54	0	40,5	10	34	11
LSD[y]	0	47	176	150	286	124	179			94	85	350	172			60	
Total	0	432	815	845	915	387	769			595	600	1296	812			714	
Moyenne	0	31	63	70	65	35	55			43	43	93	58			51	
Rang	10	9	4	2	3	8	6			7	7	1	5				

z- Moyenne de quatre répétitions; les données ont été transformées en arc sinus.
y- Test LSD à 5%.
* Non déterminé.

Tableau 3- Comparaison de 10 races d'Amérique du nord de *P. fragariae* inoculées sur 14 génotypes de fraises[x]

Race	Pourcentage de racine infectée	Nombre de oospores	Rang	Oospore ISM[y]	ISM Rang
A1	2,1	31,3	9	1,1	4
A2	2,9	61,5	4	0,6	6
A3	2,6	60,9	5	0,5	7
A4	3,6	65,1	3	1,1	4
A5	1,1	26,1	10	0,4	8
A6	3,7	56,0	6	2,2	2
A7	3,1	43,5	8	2,8	1
A8	3,1	44,2	7	1,0	5
A9	4,0	92,0	1	2,0	3
A10	2,9	73,8	2	0,6	6
Témoin	0,0	0,0	11	0,0	9
LSD[z]	1,7	54,1		1,0	

x- Moyenne de 56 répétitions; les données ont été transformées en arc sinus
y- L'indice de sévérité de maladie (ISM) a été calculé comme expliqué auparavant (Milholland *et al.* 1989)
z- Test LSD à 5%.

Tableau 4- Indice de sévérité de maladie (ISM) de 14 génotypes de fraise inoculés avec 10 races d'Amérique du nord de *P. fragariae*[y]

		Races de l'est						Races de la côte ouest			
Génotype	Témoin	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-9	A-10
Allstar	0,0	0,8	0,0	0,0	0,2	1,1	0,0	7,3	1,9	0,0	0,7
Annapolis	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0	1,4	0,3	0,0
Bounty	0,0	1,9	1,8	*	4,3	1,0	2,2	3,7	1,1	1,8	0,3
Chambly	0,0	0,0	0,4	0,6	4,5	0,0	2,0	6,1	1,6	6,4	0,0
Elvira	0,0	3,1	1,1	0,7	0,5	0,3	1,1	2,4	0,7	0,0	0,1
Glooscap	0,0	0,1	0,0	0,0	1,0	0,0	2,7	2,9	0,0	1,1	3,6
Honeoye	0,0	1,6	2,6	1,9	1,8	1,0	3,9	3,6	3,9	3,2	1,6
Jewel	0,0	0,3	*	*	1,3	*	4,5	2,6	1,2	1,1	0,8
Kent	0,0	0,0	0,0	3,0	1,3	*	0,4	1,7	0,1	1,5	0,1
Micmac	0,0	0,1	0,0	1,0	1,7	1,0	2,3	2,1	0,2	5,1	0,0
Midway	0,0	0,0	0,6	1,0	0,0	*	1,2	0,0	0,1	4,9	0,0
Oka	0,0	0,9	1,5	0,9	1,0	0,1	3,8	2,6	0,7	3,7	0,0
Sparkle	0,0	0,9	0,0	0,9	0,0	1,3	1,3	0,0	0,7	0,0	0,0
Veestar	0,0	4,7	1,9	0,7	0,0	0,0	2,7	3,2	0,3	0,8	0,0
LSD[z]	0,0	3,8	2,8	1,3	3,7	1,4	4,7	5,3	3,6	5,3	2,8

y- Moyenne de quatre répétitions; les données ont été transformées en arc sinus. L'indice de sévérité de maladie (ISM) a été calculé comme expliqué auparavant (Milholland *et al.* 1989)
z- Test de LSD à 5%
* Non déterminé

Tableau 5- Résistance de 14 génotypes de fraises à 10 races d'Amérique du nord de *P. fragariae*, basée sur ISM>1,0

Cultivar	Races de l'est						Races de la côte ouest				Rang de sensibilité[y]
	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-9	A-10	
Allsta	R[y]	R	R	R	S	R	S	S	R	R	6
Annapolis	R	R	R	R	*	S	R	S	R	R	7
Bounty	S	S	*	S	S	S	S	S	S	R	2
Chambly	R	R	R	S	R	S	S	S	S	R	4
Elvira	S	S	R	R	R	S	S	R	R	R	5
Glooscap	R	R	R	S	R	S	S	R	S	S	4
Honeoye	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	1
Jewel	R	*	*	S	*	S	S	S	S	R	4
Kent	R	R	S	S	*	R	S	R	S	R	5
Micmac	R	R	S	S	S	S	S	R	S	R	3
Midway	R	R	S	R	*	S	R	R	S	R	6
Oka	R	S	R	S	R	S	S	R	S	R	4
Sparkle	R	R	R	R	S	S	R	R	R	R	7
Veestar	S	S	R	R	R	S	S	R	R	R	5
Fréquence de sensibilité	4	5	4	8	5	12	11	6	9	2	

y- 1 = moins résistant, 7 = plus résistant
z- R = résistant; S = sensible; * = non déterminé

plates-bandes sur billons de 10 à15 cm ou encore, les deux à la fois. Annapolis et Sparkle ont été les deux seuls cultivars résistants à la plupart des races de *P. fragariae*. Cependant, il faut faire attention aux problèmes potentiels avec les races A-3 et A-9 à cause des possibilités d'infection asymptomatique. Honeoye et Bounty sont très vulnérables à toutes les races de *P. fragariae* et on devrait éviter de planter ces cultivars dans des champs mal drainés. La plupart des autres génotypes de notre étude ont démontré un certain degré de sensibilité à la plupart des races de *P. fragariae*. Malheureusement, les cultivars à haut rendement, Chambly, Honeoye, Kent, Glooscap et Oka sont tous sensibles à la plupart des races de *P. fragariae*. En attendant, de trouver des cultivars résistants, les producteurs devraient se rappeler que le rougissement de la stèle sur les racines n'est qu'un diagnostic préliminaire et que le pathogène peut être dans la racine des plants sans causer de symptômes apparents. Un examen microscopique des racines pour déceler des oospores ou l'isolation des pathogènes en plus de l'évaluation du degré de rougissement de la stèle fournissent une meilleure mesure de la sensibilité du plant et de la sévérité de la maladie.

1- Collège Macdonald de l'Université McGill, Sainte-Anne-de-Bellevue

ÉVALUATION DE 51 GÉNOTYPES DE FRAISIERS À LAVALTRIE, AU QUÉBEC

Shahrokh Khanizadeh, Michel J. Lareau, Deborah Buszard et Michel Lamarre

Summary. A trial was set up in 1989 to evaluate 5 strawberry genotypes adapted to Eastern Canada. . Kent, Bounty, Cavendish, Glooscap, 342A65, and Chandler had the highest yield with medium to large fruit size. Pajaro had the largest fruit size followed by Cavendish (Table 1). Cornwallis, Vantage and Sparkle had the smallest fruit. Arking, Settler, Fern, Selva, Holiday, Vantage, Veegem, Selkirk, Annapolis, Grenadier, Scotland, 137A84, Pajaro, Sparkle, Veeglow, Cardinal, Trumpeter and Midway had the lowest yield.

Un essai a été fait en 1989 pour évaluer 53 génotypes de fraisiers adaptés à l'est du Canada. Les plants étaient séparés de 60 cm en rangée simple de 5 m sur des plates-bandes surélevées de 15 cm et espacées de 1,2 m. Les fleurs étaient enlevées deux fois et tous les coulants gardés et espacés à l'intérieur de la rangée

(suite à la page 22)

Tableau 1- Rendement et grosseur du fruit de 51 génotypes de fraisiers plantés à Lavaltrie, au Québec

Cultivars	Rendement (kg/2m)	Grosseur du fruit (g)
Arking	0,679	12,9
Settler	0,952	8,3
Fern	1,024	10,1
Selva	1,120	13,0
Holiday	1,155	9,4
Vantage	1,247	7,6
Veegem	1,325	10,4
Selkirk	1,366	8,7
Annapolis	1,603	9,2
Grenadier	1,642	10,1
Scotland	1,657	9,8
137A84	1,676	10,3
Pajaro	1,724	16,1
Sparkle	1,742	7,7
Veeglow	1,882	11,6
Cardinal	1,935	11,9
Trumpeter	1,939	10,1
Midway	1,954	9,4
Allstar	2,128	8,2
Lester	2,128	10,9
Lateglow	2,150	13,4
Canoga	2,213	13,6
K83-1	2,224	11,9
Veestar	2,269	10,4
Redchief	2,281	9,1
Redcoat	2,357	8,8
G,Simcoe	2,383	12,1
330A5	2,395	11,5
Cornwallis	2,415	7,2
238B1	2,515	10,8
Blomidon	2,557	10,1
K83-3	2,580	11,8
Elvira	2,596	8,7
Vibrant	2,616	8,6
Pandora	2,634	12,1
Crimson King	2,680	13,5
K74-21	2,722	10,1
Elsanta	2,749	11,0
Honeoye	2,767	9,5
NYUS119	2,786	10,4
Jewel	2,897	11,3
126A64	2,920	9,8
Veesper	2,992	12,9
Micmac	3,069	11,9
315A35	3,132	9,1
Chandler	3,634	13,5
342A65	3,656	11,6
Glooscap	3,934	11,9
Cavendish	4,122	15,4
Bounty	4,256	11,0
Kent	4,333	10,8

large de 50 cm. En novembre, la plantation était couverte de 6 à 7 cm de paille pour la protéger pendant l'hiver. À la récolte, une section de 2 m de chaque parcelle était utilisée pour les données de rendement et de grosseur du fruit. Kent, Bounty, Cavendish, Glooscap, 342A65 et Chandler avaient le rendement le plus élevé avec des fruits de moyens à gros. Pajaro avait les fruits les plus gros, suivi de Cavendish (Tableau 1). Cornwallis, Vantage et Sparkle avaient les fruits les plus petits. Arking, Settler, Fern, Selva, Holiday, Vantage, Veegem, Selkirk, Annapolis, Grenadier, Scotland, 137A84, Pajaro, Sparkle, Veeglow, Cardinal, Trumpeter et Midway avaient le rendement le plus faible.

1- Collège Macdonald de l'Université McGill, Sainte-Anne-de-Bellevue

ÉVALUATION DE CULTIVARS DE FRAISES AU QUÉBEC

Shahrokh Khanizadeh, Mamdouh A.Fanous[1], Michel Lareau et Deborah Buszard[1]

Summary. From 1987 to 1990, nineteen strawberry cultivars and one selection from the Agriculture Canada/McGill University breeding program were evaluated for their fruiting and other plant characteristics. Highest yields were obtained with Honeoye, SJ83OR-2, Chambly, Kent, Glooscap and Oka. All had large, medium-firm fruit. Because of their tolerance to the herbicide terbacil and their large, medium-firm fruit, Chambly, Oka and SJ83OR-2 appear to be potential replacements for the commercial cultivars Kent, Honeoye and Glooscap and are recommended for trials in Quebec.

En 1987 à 1990, dix-neuf cultivars de fraises et une sélection d'Agriculture Canada/Université McGill ont été évalués pour leur fructification et autres caractéristiques du plant. Basé sur un indice de retour potentiel qui intègre le pourcentage de rendement à chaque date de récolte et le rendement total, les cultivars suivants listés en ordre décroissant de désirabilité (productivité hâtive) sont recommandées: Chambly, Annapolis, Honeoye, Kent, et Cavendish. Lina, Lester, SJ83OR-2, Bounty et Settler ont la période de mûrissement la plus concentrée selon un indice de concentration. Les plus gros rendements ont été obtenus avec Honeoye, SJ83OR-2, Chambly, Kent, Glooscap, et Oka. Ils avaient tous de gros fruits moyennement fermes. À cause de leur tolérance à l'herbicide terbacile et de leurs gros fruits moyennement fermes, Chambly, Oka, et SJ83OR-2 semblent être des remplaçants potentiels pour les cultivars commerciaux Kent, Honeoye, et Glooscap et sont recommandés pour des essais au Québec. Cornwallis, Settler, Midway, Cavendish, et Redcoat avaient la variabilité de rendement la plus basse parmi les cultivars à l'essai.

Trois indices mathématiques ont été développés pour estimer: a) la hâtivité (IE), b) la concentration de récolte (IC), et c) la déviation d'un génotype ou sa similarité avec d'autres cultivars (ID) (Tableau 3).

Indice de hâtivité : L'équation 1 estime le potentiel pour le retour en dollars ou de mûrissement hâtif (IE) et prend en considération le rendement par récolte relativement à la date du début de la récolte.

$$IE = \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{Y_i}{D_i}\right) / n \qquad \text{Éq. [1]}$$

où i=1,2,...,n est le nombre de récoltes; Y_i est le rendement à la *ième* récolte et D_i est le nombre de jours du début de la récolte à la *ième* récolte (ex: D_1=1 pour la première récolte le 24 juin, D_2=6 pour la deuxième récolte le 29 juin, etc.). Les génotypes tardifs ayant de faibles pourcentages de rendement tôt dans la saison auront des valeurs de IE plus petites que les génotypes ayant des pourcentages élevés de rendement tôt dans la saison.

Indice de concentration de récolte : L'équation 2 calcule l'indice de concentration de récolte (IC) pour un génotype en relation avec d'autres du même essai.

$$IC = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} (Y_i - \overline{Y})^2 / n}}{n} \qquad \text{Éq. [2]}$$

i=1,2,...,n est le nombre de récoltes; Y_i est le pourcentage du rendement à chaque *ième* récolte, et $\overline{Y}$, est la moyenne du pourcentage de rendement pour n récoltes. Les génotypes ayant peu de récoltes (un trait désirable pour la récolte mécanique) auront des valeurs de IC plus grandes que ceux qui demandent plusieurs récoltes.

Indice de déviation ou de similarité : Les améliorateurs veulent souvent connaître le degré de déviation ou de similarité de cultivars nouveaux et commerciaux. La comparaison des caractéristiques individuelles peut ne pas donner une image complète. Aussi, il est plus facile d'avoir un seul indice pour comparer les sélections au lieu d'avoir un ensemble de traits. L'équation 3 peut être utilisée pour calculer l'indice de déviation (ID) ou la similarité avec les autres cultivars du même essai. ID prend en considération toutes les caractéristiques entrées pour les génotypes.

$$ID_{i'} = \sum_{j=1}^{t} \left[\sum_{\substack{i=1 \\ i \neq i'}}^{c} (S_{i'j} - S_{ij})^2 \right] / t \qquad \text{Éq. [3]}$$

où i'=un génotype spécifique choisi à partir du total de c génotypes; i=autre génotype dans le même essai; j=1,2,...,t pour le trait spécifique d'un total t pour les i'*ème* et i*ème* génotypes et S est la valeur de la note donnée à chaque i'*ème* et i*ème* génotype pour un j*ème* trait spécifique.

1- Collège Macdonald de l'Université McGill, Sainte-Anne-de-Bellevue

Tableau1- Rendement, stabilité de rendement, et grosseur moyenne du fruit de 19 cultivars de fraise et d'une sélection St-Jean à L'Acadie, au Québec, de 1987 à 1990

Cultivar	Rendement (g/2m)	Rang	CV[y]	Grosseur du fruit (g/fruit)	Rang
Annapolis	3001	16	33	7,4	12
Blomidon	3136	14	27	8,2	9
Bounty	3507	10	37	8,1	10
Cardinal	3550	8	73	8,8	7
Cavendish	3547	9	24	11,7	1
Chambly	4401	3	28	9,1	6
Cornwallis	2534	20	13	6,2	15
Glooscap	4289	5	33	7,6	11
Honeoye	4665	1	28	8,2	9
Jewel	3443	11	44	9,2	5
Kent	4368	4	28	9,3	4
Lester	2779	18	27	10,4	2
Lina	3705	7	43	5,2	16
Midway	2987	17	20	7,6	11
Oka	4003	6	29	9,4	3
Redcoat	3265	12	25	6,8	13
Settler	2755	19	18	8,2	9
SJ83OR-2	4622	2	29	8,3	8
Sparkle	3221	13	26	6,2	15
Veestar	3027	15	29	6,3	14
LSD[z]	978			1,9	

y- Écart moyen dans la colonne selon le test LSD à 5 %

z- Coefficient de variabilité (stabilité de rendement); les valeurs basses dénotent des rendements constants et les valeurs hautes dénotent de grandes fluctuations sainsonniéres.

(suite des tableaux aux pages 24 et 25)

Tableau 2- Caractéristiques du plant et du fruit de 19 cultivars et d'une sélection à L'Acadie, au Québec, de 1987 à 1990[x]

Cultivar	Couleur[y] externe	Couleur[y] interne	Saveur[y]	Fermeté[y]	Autres caractéristiques
Annapolis	47,8	39,2	42,1	53,7	Résiste à la stèle rouge, assez facile à équeuter, bon pour le marché frais.
Blomidon	47,8	47,8	39,8	60,1	Belle apparence, sensible au mildiou, bon pour le marché frais.
Bounty	57,1	50,7	57,1	39,2	Facile à équeuter, vigoureux, sensible au mildiou poudreux et à la stèle rouge, bon pour le marché frais et le conditionnement, sensible au terbacile.
Cardinal	50,7	50,7	63,4	90,0	Terne et peu attrayant, fruit acide, bonne grosseur de cou, calice surélevé.
Cavendish	45,0	42,1	47,8	50,7	Belle apparence.
Chambly	63,4	63,4	63,8	57,1	Belle apparence, grosseur uniforme, très facile à équeuter, bonne grosseur de cou avec calice surélevé, résistant à la plupart des maladies et au terbacile.
Cornwallis	63,4	63,4	50,7	39,2	Belle apparence, résistant à la stèle rouge.
Glooscap	50,7	54,9	60,0	50,7	Belle apparence, très facile à équeuter, fruit lustré, grosseur moyenne, fermeté moyenne, prédisposé à la stèle rouge.
Honeoye	50,7	50,7	50,7	50,7	Belle apparence, calice surélevé, rouge vif, conique, moyennement ferme, peau tendre, prédisposé à la stèle rouge.
Jewel	50,7	50,7	50,7	60,1	Belle apparence, bon pour le marché frais.
Kent	46,1	46,1	50,7	53,3	Bon pour le marché frais, sensible au terbacile et au mildiou.
Lester	50,7	50,7	57,1	50,7	Belle apparence, attrayant, lustré, conique, cou allongé et calice surélevé, semi-vigoureux.
Lina	60,1	50,7	50,7	50,7	Fruit lustré.
Midway	46,9	46,9	46,9	39,2	Belle apparence, fonce après entreposage, facile à équeuter, peu vigoureux, semi-prédisposé aux maladies du feuillage, bon pour le marché frais et le conditionnement, sensible au terbacile.
Oka	54,2	47,8	51,0	42,1	Belle apparence, lustré, pas de cou, vigoureux, prédisposé à certaines maladies et résistant au terbacile.
Redcoat	50,7	47,8	50,7	47,8	Belle apparence, convient au marché frais, prédisposé au mildiou poudreux et à la stèle rouge, difficile à équeuter.
Settler	50,7	50,7	50,7	50,7	Non disponible.
SJ83OR-2	57,1	53,9	54,9	46,9	Belle apparence, lustré, vigoureux, résistant aux maladies du feuillage et au terbacile, facile à équeuter.
Sparkle	50,7	39,0	58,7	39,0	Belle apparence, lustré, facile à équeuter, vigoureux, semi-résistant aux maladies du feuillage, pas de cou, calice recouvrant le fruit, bon pour auto-cueillette.
Veestar	50,7	45,0	47,8	38,9	Fruit irrégulier, calice légèrement surélevé, facile à équeuter, prédisposé à la plupart des maladies de feuillage mais résistant au mildiou, vigoureux, bon pour le marché frais et le conditionnement.
LSD[z]	10,3	10,9	14,6	11,7	

x- Séparation moyenne dans la colonne selon le test L,S,D, à 5%

y- Couleur du fruit (externe et interne): 0=pâle, 100=foncée; saveur: 0=mauvaise, 100=bonne; fermeté du fruit : 0=mou, 100=ferme,

z- Moyenne de quatre répétitions sur quatre ans (1987-1990); les données ont été transformées en arc sinus avant d'en faire l'analyse de variabilité

Tableau 3- Nombre de jours nécessaires pour atteindre 25% du rendement total, mûrissement dans la saison, indice de retour potentiel (IE) et concentration de récolte (IC) pour 10 cultivars de fraises et d'une sélection St-Jean à L'Acadie, au Québec, en 1990.

Cultivar	Nbre de jours pour 25% du rendement	Époque du mûrissement[y]	IE[z]	IC[z]
Annapolis	3,0	E	0,58	1,75
Blomidon	10,5	L	0,15	1,77
Bounty	13,0	L	0,14	1,91
Cardinal	7,0	LM	0,33	1,61
Cavendish	4,0	E	0,43	1,31
Chambly	4,0	E	0,65	1,54
Cornwallis	6,5	M	0,39	1,65
Glooscap	6,0	M	0,31	1,71
Honeoye	8,0	LM	0,57	1,62
Jewel	5,5	M	0,26	1,61
Kent	6,0	M	0,43	1,31
Lester	11,5	L	0,17	2,09
Lina	12,5	L	0,20	2,43
Midway	6,0	M	0,39	1,38
Oka	5,5	EM	0,32	1,62
Redcoat	5,5	EM	0,40	1,78
Settler	6,5	M	0,24	1,83
SJ83OR-2	5,5	EM	0,38	1,95
Sparkle	8,0	LM	0,22	1,47
Veestar	5,0	EM	0,38	1,71

y- Les indices de retour potentiel : indice de hâtivité (IE) et indice de concentration de récolte (IC), ont été calculés tel que décrits auparavant (Khanizadeh *et al.* 1991b).
z- E : tôt ; EM : mi-saison-tôt; M : mi-saison; LM : mi-saison-tard; L : tard.

ÉVALUATION DE SÉLECTIONS AVANCÉES DE FRAISES AU QUÉBEC

Shahrokh Khanizadeh, Michel Lareau et Deborah Buszard[1]

Summary. Promising strawberry selections from the McGill University, Agriculture Canada breeding program have been evaluated from 1983 to 1990. Out of more than 5000 seedlings from crosses made in 1983 and 1984, seven were selected. Final evaluation of these seven advanced selections at three locations resulted in the naming of SJ84187-3 and SJ83184-3 as Chambly and Oka respectively. The other five selections will be kept and used as parents for future crosses.

Des sélections prometteuses de fraises ont été évaluées de 1983 à 1990. Des quelque 5000 plants faits à partir de croisements en 1983 et 1984, sept ont été choisis. L'évaluation finale de ces sept sélections avancées, à trois endroits, a résulté en la dénomination respective de SJ84187-3 et de SJ-83184-3 en Chambly et Oka. Les cinq autres sélections seront gardées et utilisées comme parents pour des croisements futurs. (Tableaux 1 et 2, pages 26 et 27)

1- Collège Macdonald de l'Université McGill, Sainte-Anne-de-Bellevue

Tableau 1- Rendement moyen, grosseur du fruit, pourcentage de fruits récoltés à trois dates, indices de hâtivité et de concentration des 14 génotypes de fraise[z]

Génotype	Rendement (g /2m)[y]	Fruit Poids(g)[y]	Pourcentage cumulatif de rendements			Indice de hâtivité[w]	Indice de concentration[w]
			1ère récolte	3ième récolte	5ième récolte		
SJ83OR-2	5683 a[x]	9,0 ab	1,4	57,5	98,9	11,1	1,9
SJ84187-3	5658 a	8,8 ab	9,1	68,8	98,7	19,0	1,8
Glooscap	5545 ab	7,6 ab	5,8	60,9	96,9	16,2	1,7
Kent	5451 ab	8,9 ab	7,6	57,4	97,0	15,8	1,4
SJ83184-3	4966 abc	9,8 a	10,9	66,1	98,3	15,0	1,6
SJ84325-1	4395 abcd	9,9 a	3,8	58,4	96,6	13,3	1,7
Honeoye	4201 abcd	8,0 ab	8,8	62,1	96,7	16,9	1,6
SJ8416-1	3950 bcd	8,9 ab	11,2	63,3	95,4	17,7	1,3
SJ83145-1	3727 cd	8,5 ab	6,3	45,2	96,9	10,4	1,5
Sparkle	3517 cd	6,5 b	3,3	42,0	96,8	12,0	1,7
SJ8357-1	3397 cd	6,5 b	15,7	66,3	99,3	14,0	1,5
Bounty	3275 cd	8,3 ab	8,1	19,6	88,3	11,0	2,1
Redcoat	3034 d	6,2 b	17,3	70,2	97,6	16,3	1,5
Midway	2943 d	7,7 ab	22,3	70,5	97,4	13,8	1,5

z Moyenne de quatre répétitions pour quatre années (1987-1990) et trois endroits.

y Poids du fruit = rendement total divisé par le nombre total de fruits sains pour sept récoltes

x Moyennes suivies par la même lettre à l'intérieur des colonnes ne sont pas différentes de manière significative, selon le test de Duncan à 5%.

w L'indice de hâtivité et l'indice de concentration ont été respectivement calculés selon les équations 1 et 2.

Tableau 2- Comparaison des caractéristiques du fruit et du plant des cultivars traditionnels avec les sélections de St-Jean[z]

Génotype	Longueur du cou	Calice	Akène	Couleur		Saveur	Fermeté du fruit	Facilité de l'équeutage	Vigueur du plant	Maladies des feuilles
				Externe	Chair					
Bounty	50 c[y]	65 b	50 a	57 a	50 abc	57 a	39 bc	76 b	76 a	50 ab
SJ84187-3	80 a	89 a	50 a	63 a	63 a	63 a	57 a	90 a	50 c	63 a
Glooscap	63 ab	72 a	43 abc	58 a	55 ab	60 a	50 ab	92 a	63 b	63 a
Honeoye	50 c	39 c	39 abc	50 b	50 abc	50 b	50 ab	63 b	63 b	63 a
Kent	61 ab	58 b	41 abc	46 b	46 bc	55 ab	53 a	68 b	60 b	58 ab
Midway	59 b	59 b	38 abc	46 b	46 bc	46 ab	39 bc	76 b	50 c	63 a
Redcoat	60 b	51 c	47 ab	50 b	47 bc	50 ab	47 abc	76 b	76 a	63 a
SJ83145-1	50 b	45 c	50 a	50 b	39 c	57 a	57 a	76 b	51 c	50 ab
SJ83184-3	50 c	50 c	26 c	54 ab	47 bc	51 ab	42 bc	81 b	68 b	59 ab
SJ8357-1	48 cd	55 b	34 abc	61 a	53 abc	57 a	34 c	83 b	59 b	46 b
SJ83OR-2	57 b	57 b	32 abc	57 a	53 abc	55 ab	46 abc	90 a	76 a	63 a
SJ8416-1	50 c	50 c	38 abc	57 a	57 ab	55 ab	50 ab	90 a	50 c	50 ab
SJ84325-1	47 cd	47 c	29 bc	51 ab	48 bc	50 c	51 a	63 b	72 b	59 ab
Sparkle	43 d	55 b	41 abc	50 b	39 c	63 a	39 bc	81 b	81 a	63 a

z- Moyenne de quatre réplicats pour quatre années (1987-1990) et trois endroits; les données ont été transformées en arc sinus avant de faire le MLG

y- Écart moyen dans la colonne par le nouveau test de Duncan à 5%

Légende de la table: Longueur du cou: 0=court, 100=long; Calice: 0=sépales accolés sur le fruit, 100=sépales surélevé; Akène: 0=profond dans la chair, 100=surélevé; Couleur du fruit: externe et interne: 0=pâle, 100=foncé; Saveur: 0=mauvaise, 100=bonne; Fermeté du fruit: 0=mou, 100=ferme; Facilité de l'équeutage: 0=difficile, 100=facile; Vigueur du plant: 0=faible, 100=vigoureux ; Maladies du feuillage: 0=tout le feuillage est affecté, 100=aucun symptôme

MÉTHODES STATISTIQUES: LOGICIEL POUR CALCULER LES COEFFICIENTS POLYNOMIAUX ORTHOGONAUX

Shahrokh Khanizadeh, et Mamdouh A. Fanous[1]

Summary. A user-friendly computer program which uses Fisher's argument to obtain a recursion formula to compute coefficients for linear and higher degree polynomials for equally or unequally-spaced treatment levels was developed.

Le Statistical Analysis System (Système d'analyse statistique) (SAS) est un programme logiciel communément utilisé dans la recherche en agriculture. Une étude récente a révélé que PC-SAS était un des logiciels les plus faciles à utiliser se trouvant sur le marché.

La procédure de modèles généraux linéaires (MGL) de SAS est fréquemment utilisée pour faire des analyses de régression et des polynomiaux orthogonaux. Parce que les contrastes des polynomiaux orthogonaux peuvent être faits sur des niveaux de traitements quantitatifs à division irrégulière (ex: quatre doses d'un insecticide, etc.), un ensemble de coefficients de contraste doit être généré, ces coefficients n'étant pas disponibles sur SAS. Des coefficients pour les niveaux de traitements à division irrégulière sont déjà trouvés dans la littérature et dans la plupart des livres sur la biométrie. La seule différence entre les niveaux de traitements à division régulière égale et ceux à division irrégulière se trouve dans la dérivation de coefficients appropriés de contraste de degrés orthogonaux simples de liberté pour représenter les polynomiaux orthogonaux. Cependant, une fois que les coefficients de contraste sont spécifiés, les procédures pour calculer la somme appropriée de carrés sont les mêmes dans les deux cas.

La procédure pour dériver les coefficients de polynomiaux orthogonaux pour les traitements à niveaux de division irrégulière est complexe et prend beaucoup de temps, spécialement quand des polynomiaux de plus haut niveau sont présents. Nous avons développé un logiciel facile d'emploi qui utilise l'argument de Fisher pour obtenir une formule de récursion afin de compiler les coefficients pour les polynomiaux linéaires et de haut degré et ce, pour les niveaux de traitement à divisions régulières et irrégulières. Le programme a été développé sur un IBM/AT 386 en utilisant MS-DOS, version 4,0 et GW-BASIC, version 2,23, puis compilé en langage machine avec le compilateur Microsoft Basic. Après l'exécution, on demande à l'usager d'entrer le nombre de niveaux pour un facteur (traitement) et ses niveaux; à ce point le programme génère immédiatement des ensembles de coefficients pour des droites de régression linéaire, quadratique, cubique, etc. Un écran est présenté à la Fig. 1, qui illustre les coefficients générés pour un facteur (traitement) avec quatre niveaux de traitement également espacés (2, 4, 6, 8 ppm). Le programme «Orthogonal Polynomial Contrast» fait partie d'un ensemble de logiciel statistique et est disponible auprès de l'auteur à un prix très abordable. Il peut être utilisé sur IBM-PC/XT/AT/PS, ou un compatible avec mémoire RAM de 512K.

1- Collège Macdonald de l'Université McGill, Sainte-Anne-de bellevue

General solution end up to the computation of the following orthogonal coefficients:

	Orthogonal polynomial coefficients		
Treatment levels	Linear	Quadratic	Cubic
1.0	-1.5000	1.0000	-0.3000
2.0	-0.5000	-1.0000	0.9000
3.0	0.5000	-1.0000	-0.9000
4.0	1.5000	1.0000	0.3000

Calculate another set of coefficients (y/n) ?

Figure 1- Exemple d'un écran généré par «Orthogonal Polynomial Contrast» pour un facteur (traitement) avec niveaux également espacés e.g. quatre doses d'un herbicide

DÉVELOPPEMENT PHÉNOLOGIQUE DU FRAISIER EN RELATION AVEC LES POPULATIONS DE PUNAISES TERNES

Noubar J. Bostanian et Gérard Mailloux[1]

Summary. The phenological development of strawberry plants Redcoat and Bounty is highly correlated to degree-day accumulations and may be described by nine phenological stages. These phenological stages are onset of vegetative growth, green bud, white bud, first bloo, beginning of petal fall, first green fruit, first ripe fruit, first pick and last pick. The life cycle of the tarnished plant bug is well synchronized with the development of these two cultivars and nymphs that attack the berries are present and increase throughout the entire reproductive development of the strawberry plant. Monitoring for tarnished plant bug should be initiated at first bloom and control measures applied when the action threshold of 0.15 nymphs/blossom cluster is reached.

Un modèle en degrés-jours, décrivant le développement phénologique du fraisier à partir du stade «première pousse végétative» jusqu'au stade «dernière cueillette», a été développé. Des modifications mineures apportées à un autre modèle en degrés-jour (DJ) décrivant le développement des populations de la punaise terne a permis d'établir un lien entre le développement du fraiser et celui des populations de la punaise terne.

Les stades phénologiques pour les cultivars Redcoat et Bounty sont: première pousse végétative (Redcoat / Bounty 189 / 348 DJ), bouton vert (326 / 373 DJ), bouton blanc (401 / 471 DJ), première fleur (461 / 503 DJ), début calice (546 / 582 DJ), premier fruit vert (609 / 637 DJ), premier fruit rouge (888 / 966 DD), première cueillette (967 / 1085 DJ) et dernière cueillette (1343 / 1514 DJ).

La température de base des modèles était de zéro degré Celcius. La présence d'un paillis n'a eu aucun effet sur les stades phénologiques du fraisier. Le cycle vital de la punaise terne (*Lygus lineolaris*) coïncide avec le développement phénologique des deux cultivars de fraisier. Les nymphes apparaissent au stade du bouton vert et les populations augmentent jusqu'au stade du premier fruit rouge. Si la densité maximum de punaises ternes atteint 2,50 larves/hampe florale, alors le seuil d'intervention de 0,15 larve/hampe florale sera probablement atteint un peu après le stade première fleur. Si la densité maximum de punaises ternes est approximativement 0,4 larve/hampe florale, alors le seuil d'intervention de 0,15 larve/hampe florale sera atteint après le stade du début calice. Par conséquent, le dépistage dans la fraise, pour cet insecte nuisible, devrait commencer au stade première fleur et les mesures de contrôle appliquées quand le seuil d'intervention de 0,15 larve/hampe florale est atteint.

1- Station de recherches, MAPAQ, St-Bruno-de-Montarville, Québec

ISOLATION DE SOUCHES DE *BACILLUS THURINGIENSIS* À PARTIR DE PUNAISES TERNES

Jean-Charles Côté et Suzanne Fréchette

Summary. *Bacillus thuringiensis* (B.t.) is the most commonly used biological insecticide. However, no *Bacillus thuringiensis* strains have been proven effective at controlling tarnished plant bugs, an economically important insect pest. The need for a biological control agent for tarnished plant bugs has led us to undertake a screening program for new strains of *Bacillus thuringiensis*. This search has led to the isolation of *Bacillus thuringiensis* colonies from diseased insects. Characterization of these colonies is in progress.

Bacillus thuringiensis est une bactérie en forme de bâtonnet capable de sporuler. Elle se différencie des autres souches de *Bacillus* par le fait que, durant la sporulation, elle synthétise une inclusion appelée le cristal. Ce cristal est formé de protéines et est toxique de façon spécifique pour certains insectes. La première sous-espèce de *B. thuringiensis* a été isolée en 1905. Depuis, une vingtaine de nouvelles sous-espèces ont été isolées, chacune possédant des propriétés insecticides spécifiques à certains insectes. Par exemple, la sous-espèce *kurstaki* est toxique pour les larves de nombreux lépidoptères, la sous-espèce *israelensis* est toxique pour les larves de nombreux diptères alors que la sous-espèce tenebrionis est toxique pour les larves de coléoptères. De nombreuses formulations commerciales à base de *B. thuringiensis* sont utilisées aujourd'hui comme insecticides biologiques à spectre d'action restreint, hautement spécifique pour certains insectes nuisibles. La spécificité est telle que les insectes non-ciblés comme les auxiliaires, les pollinisateurs ou les prédateurs naturels ne sont pas affectés par *Bacillus thuringiensis*.

De plus, en raison de l'absence de toxicité pour les poissons, les oiseaux et les mammifères, *B. thuringiensis* apparaît comme un insecticide de choix pour le contrôle des insectes nuisibles en agriculture. Avec une augmentation des restrictions concernant l'utilisation de pesticides chimiques, nous prévoyons une demande accrue pour des produits tel *B. thuringiensis*.

Toutefois, il existe de nombreux insectes nuisibles pour lesquels aucune sous-espèce de *B. thuringiensis* n'a été identifiée. C'est le cas de la punaise terne (*Lygus lineolaris* (P. de B.); Heteroptera: Miridae). La punaise terne est un important ravageur des cultures de luzerne; on la retrouve également dans les vergers de pommiers ainsi que sur les petits fruits et dans de nombreuses cultures légumières.

Aucun agent de contrôle biologique ne s'étant avéré satisfaisant contre la punaise terne, nous avons entrepris, au printemps 1991, un travail de recherche de nouvelles souches de *Bacillus thuringiensis* à partir de punaises ternes mortes ou moribondes. Ce travail devait s'avérer fructueux et nous a permis d'isoler une souche de *Bacillus*. Des analyses préliminaires de cette souche de *Bacillus* par la coloration Gram et par la microscopie en contraste de phase de cultures sporulées ont indiqué la présence d'inclusions cristallines caractéristiques de *B. thuringiensis*. L'analyse des cultures sporulées par électrophorèses sur gels de polyacrylamide en présence de sulfate dodécyl de sodium nous a indiqué que, non seulement notre souche de *B. thuringiensis* produisait des inclusions cristallines, mais que les protéines de ces cristaux étaient différentes des autres protéines cristallines connues. En conséquence, nous croyons que nous avons isolé une nouvelle souche de *B. thuringiensis* à partir de punaises ternes. La caractérisation de cette souche au niveau moléculaire est en cours. Des bio-essais seront entrepris pour vérifier la toxicité de cette souche sur plusieurs insectes dont la punaise terne.

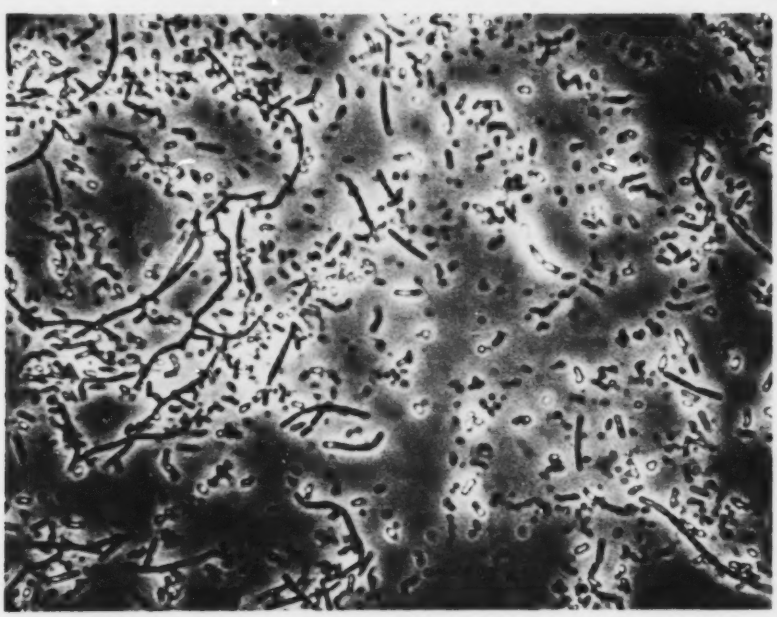


Figure 1- Culture sporulée de *Bacillus* isolée à partir de punaises ternes mortes et vue en microscopie à contraste de phase (Grossissement 800X)

CARACTÉRISATION DE SOUCHES MUTANTES DE *BACILLUS THURINGIENSIS*

Jean-Charles Côté, Suzanne Fréchette, Han-Su Kim[1] et Young S. Chung[1]

Summary. In order to improve their potential as biological insecticides, various *Bacillus thuringiensis* strains were treated with chemicals. Asporogenous strains producing high yield of delta-endotoxin toxic for several insect pests were obtained. Characterization of these new *Bacillus thuringiensis* strains is in progress.

Bien que *Bacillus thuringiensis* représente une alternative intéressante aux pesticides chimiques pour le contrôle d'insectes nuisibles dans certaines cultures, l'utilisation de *B. thuringiensis* n'est pas généralisée en raison, entre autres, de sa toxicité parfois réduite face à certains insectes nuisibles. Il existe au moins deux façons d'augmenter la toxicité de *B. thuringiensis* face à certains insectes nuisibles.

On peut rechercher, à partir du sol ou à partir d'insectes morts, de nouvelles souches de *B. thuringiensis* qui présenteraient une toxicité accrue pour l'insecte visé. C'est l'approche que nous avons retenue pour la recherche de souches de *B. thuringiensis* toxiques pour la punaise terne. Alternativement, on peut chercher à augmenter la toxicité des souches de *B. thuringiensis* existantes en les modifiant génétiquement par des traitements avec des agents tels l'ozone ou la nitrosoguanidine.

Après traitement, on peut sélectionner des souches de *B. thuringiensis* à toxicité accrue. C'est l'approche que nous avons retenue avec la souche *B. thuringiensis* var. *kurstaki* reconnue pour être toxique contre les larves de lépidoptères. De nouvelles souches présentant une toxicité accrue ont été obtenues. Ces souches font présentement l'objet d'analyses au niveau moléculaire dans le but de comprendre les mécanismes responsables de l'augmentation de toxicité.

1- Département de Sciences biologiques de l'Université de Montréal

DYNAMIQUE DES POPULATIONS DE MAUVAISES HERBES SOUS DES PRATIQUES CULTURALES RÉDUITES EN ROTATION MAÏS - SOYA

Diane L. Benoit, Clarence Swanton[1], Kevin Chandler[1] et Doug Derksen[1]

Summary. A study on the effect of reduced tillage and herbicide input on the evolution of weed populations and their seed banks in the maize-soyabean rotation was established in 1985. The tillage systems under investigation were fall moldboard plough (MP), fall chisel plough (CP), ridge tillage (RT) and no-till (NT). Each tillage experiment compared the use of high and low herbicide input with an untreated control. Weed communities of the NT system were not significantly different from MP and CP regardless of the level of herbicide input used but weed communities of the NT system were significantly different from all other systems when no herbicides were used. Ridge tillage demonstrated significant differences in weed community composition from all other systems except low herbicide input in the MP system. Total seed bank size was not affected by herbicide input. The same weed species were found as mature plants and in the seed bank.

La réduction des façons culturales amène des changements importants dans les populations de mauvaises herbes. En effet, la réduction du nombre de brassages de sol associés aux travaux culturaux modifie les conditions de germination des graines de mauvaises herbes ainsi que leur croissance et, par la suite, leur habileté de compétition. La réduction des façons culturales élimine du même coup la répression mécanique associée au brassage du sol. Cependant, peu d'informations sont disponibles sur les effets à long terme des travaux culturaux réduits et une étude était nécessaire afin de mesurer l'impact de ces programmes de régie sur le potentiel d'infestation des populations de mauvaises herbes.

La dynamique d'une population de mauvaises herbes est définie comme l'étude de la structure d'une population et de ses changements. Une population de mauvaises herbes est composée de deux éléments importants, soit les plantes végétatives et le réservoir de graines de mauvaises herbes dans le sol. La description d'un réservoir de graines représente un paramètre pondéré par rapport aux fluctuations annuelles du climat car le sol agit comme un refuge-tampon. Ce type de paramètre est souhaitable pour mesurer les effets des régies telles les rotations et les travaux culturaux réduits sur le potentiel d'infestation des populations de mauvaises herbes. De plus, l'énumération des plantes de mauvaises herbes permet de démontrer les changements dans la composition des populations de mauvaises herbes et l'efficacité des programmes de répression.

En 1985, une étude a débuté à Fingal dans le sud-ouest de l'Ontario pour décrire les effets des façons culturales réduites et de la diminution de l'utilisation des herbicides dans une rotation maïs-soya sur la répression des mauvaises herbes et sur leur stock de graines. Quatre façons culturales étaient étudiées:1) un labour conventionnel (labour) utilisant une charrue à versoir à l'automne et un vibroculteur au printemps, 2) un labour de conservation (chisel) utilisant une charrue chisel à l'automne et un vibroculteur au printemps, 3) une culture sur billon (billon) utilisant un «Buffalo ridge cultivator» pour la confection initiale des billons et leur rebuttage en juillet et 4) un semis direct où aucun travail du sol n'était effectué. Pour chaque façon culturale, trois niveaux de désherbage étaient évalués: 1) le témoin sans désherbage, 2) une répression économique où seul un herbicide contre les mauvaises herbes à feuilles larges était utilisé et 3) une répression intensive où une combinaison d'herbicides anti-graminées et d'herbicides contre les mauvaises herbes à feuilles larges était utilisée.

La régie de désherbage est résumée au tableau 1 et le calendrier des travaux est présenté au tableau 2. L'évaluation des populations de mauvaises herbes qui survivent aux herbicides s'effectue à la mi-août par un comptage de plantes à partir de deux quadrats (25 cm x 25 cm) placés de façon aléatoire dans chaque parcelle. Pour l'évaluation du réservoir de graines dans le sol, 70 échantillons de sol sont recueillis avec une tarière (2,5 cm de diamètre et 20 cm de profondeur) et mélangés pour chaque parcelle. Ces échantillons sont mis en condition de germination (photopériode : 16 h de lumière - 8h d'obcurité, 20°C jour et 15°C nuit) pendant trois mois, entreposés au froid (4°C) à la noirceur pendant trois mois et retournés en germination pour une autre période de trois mois. Les plantules de mauvaises herbes qui émergent sont identifiées et dénombrées. Les données recueillies sur les populations de mauvaises

Tableau 1- Régie de désherbage dans une rotation maïs-soya

Intensité de désherbage[1]	Culture			
	Maïs		Soya	
	Traitement de pré-levée	Taux d'application kg ma/ha	Traitement de pré-levée	Taux d'application kg ma/ha
Aucune répression	—	—	—	
Répression économique	Atrazine	1,5	Linuron	2,25
Répression intensive	Atrazine + métolachlore	1,5 + 2,64	Linuron + métolachlore	2,25 + 2,64

1- Glyphosate + 2,4-D étaient appliqués chaque printemps dans les parcelles de semis direct pour réprimer les mauvaises herbes vivaces.

Tableau 2- Calendrier des semis des applications d'herbicides et des travaux culturaux dans une rotation maïs-soya[1]

Travaux	Année			
	1986	1987	1988	1989
Semis	30 mai	30 avril	18 mai	29 avril
Application des herbicides	31 mai	30 avril	19 mai	2 mai
Récolte	16 octobre	21 octobre	5 octobre	19 octobre
Travaux culturaux - billonnage	13 juillet	2 juillet	16 juin	5 juillet
Comptage des mauvaises herbes	8 août	12 août	10 août	2 août
Échantillonnage du sol[2]	25 avril	6 mai	18 mai	29 avril
AUTRES INFORMATIONS				
Hersage entre les rangs	1 juillet[3]			
Variété - maïs		P3737[4]	N K3624[4]	
- soya	Elgin			Elgin
Taux de semis (grains/ha)	375 000	68 750	375 000	68 395

1- Le sol était un loam-limoneux Beverly (pH 7,0). Ce site reçoit 2900 à 3000 unités thermiques maïs (UTM)

2- L'échantillonnage final du sol a été complété le 24 avril 1990.

3- Toutes les parcelles sauf celles du semis direct en 1986 ont eu un hersage entre les rangs.

4- Pioneer 3737 et Northrup King 3624

herbes ont été analysées par une analyse discriminante et celles sur les réservoirs de graines dans le sol ont été analysées par une analyse de variance et de covariance.

Lorsqu'aucun herbicide n'était utilisé, les populations de mauvaises herbes dans les parcelles de semis direct étaient significativement différentes de toutes les autres régies (Tableau 3). On retrouve sous les conditions de semis direct une plus grande diversité de mauvaises herbes vivaces telles le souchet comestible (*Cyperus esculentus*), la verge d'or (*Solidago canadensis*), le pissenlit (*Taraxacum officinale*) et la carotte sauvage (*Daucus carota*).

Tableau 3- Analyse discriminante des populations de mauvaises herbes[1]

Intensité de désherbage		Labour	Chisel	Billon	Semis direct
Témoin	Labour	-			
	Chisel	NS	-		
	Billon	*	*	-	
	Semis direct	***	***	***	-
Répression économique	Labour	-			
	Chisel	NS	-		
	Billon	NS	*	-	
	Semis direct	NS	NS	**	-
Répression intensive	Labour	-			
	Chisel	NS	-		
	Billon	*	*	-	
	Semis direct	NS	NS	**	-

1- NS = non significatif; * = significatif au seuil de 0,1;
** = significatif au seuil de 0,05; *** = significatif au seuil de 0,01

L'intensité de désherbage a eu peu d'impact sur les populations de mauvaises herbes. En présence d'herbicides, les populations des régies de semis direct n'étaient pas significativement différentes de celles du labour conventionel ou de conservation (chisel). Cette étude démontre qu'une régie de semis direct ne nécessite pas une utilisation accrue d'herbicides. Un désherbage intensif n'est pas requis car l'émergence des mauvaises herbes au cours des premières années de cette régie a appauvri le réservoir de graines de mauvaises herbes dans les premiers centimètres de sol et aucun brassage de sol n'a ramené des graines de mauvaises herbes de la zone du labour à la surface. La structure du sol sous une régie de semis direct ne favorise pas la germination des mauvaises herbes annuelles.

Les parcelles des cultures sur billon abritaient des populations de mauvaises herbes significativement différentes de celles de toutes les autres régies quelle que soit l'intensité de désherbage sauf pour le labour conventionnel ayant un désherbage économique (Tableau 3). Cette différence entre la culture sur billon et les autres régies culturales est attribuée à l'application en bande des herbicides et au sarclage mécanique entre les rangs découlant de l'opération de billonnage à la mi-juillet. Cette opération de rebuttage empêche les mauvaises herbes vivaces de s'établir et élimine les mauvaises herbes qui ont échappé à l'application d'herbicide.

La composition des réservoirs de graines est similaire à celle observée dans les populations de mauvaises herbes au champ. L'intensité de désherbage n'a eu aucun impact sur les réservoirs de graines de mauvaises herbes dans le sol. Par conséquent, la culture sur billon s'est avérée la plus efficace du point de vue de la répression des mauvaises herbes et du maintien des populations à un faible niveau, tout en minimisant l'usage des herbicides et en favorisant la conservation des sols.

1- Département de Crop Science de l'Université de Guelph

LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE LE NÉMATODE DES NODOSITÉS SUR TOMATES DE SERRE

Guy Bélair et Yvon Fournier

Summary. This study was initiated to evaluate the fertilizing and nematicidal activity of Clandosan®, a chitin-protein complex promoted as a biological control agent of plant-parasitic nematodes, against the northern root-knot nematode on tomato cv. Caruso under greenhouse condition. Preplant Clandosan® soil amendment with rates of 2.25 and 4.5t/ha failed in reducing the number of *Meloydogine hapla* infective stage larvae at planting time. In root-knot infested soil, the highest soil amendment rate significantly increased by 45% the tomato root growth and increased by 150% the total number of root-knot nematode eggs per plant. The total yields of *M. hapla* infested tomato plants were not significantly reduced when compared to the uninfested control thus suggesting a good tolerance of tomato cv. Caruso under these experimental conditions.

Le nématode des nodosités, *Meloidogyne hapla*, est un endoparasite sédentaire des racines et un important ravageur des cultures maraîchères au Québec. De taille microscopique, cet anguillule cause des pertes importantes surtout dans les légumes racines comme la carotte. Depuis vingt ans, plusieurs nématicides développés par la technologie d'après-guerre ont été retirés du marché à cause de leurs propriétés carcinogénétiques et de leur danger pour l'environnement. La recherche a permis de développer de nouveaux produits de type biologique pour fournir des méthodes alternatives de lutte contre les nématodes. Dans les années 80, le produit Clandosan® a été développé et vendu pour lutter contre les nématodes phytoparasites en serre et en champ. Issu de la biotechnologie, Clandosan® est formulé sous forme de granules et a, comme ingrédient actif, un complexe chitine-protéine extrait des résidus de carapaces de crustacés marins. Une expérience sur tomate en serre a été menée dans le but d'évaluer les propriétés fertilisantes et nématicides de ce produit contre le nématode des nodosités. Une expérience factorielle 3x2 avec une randomisation en bloc complet a été réalisée sur tomate cv. Caruso, soit trois taux du Clandosan® (0, 2,3 et 4,5 t/ha) et deux taux du nématode (0, 400 nématodes/100cm³ de sol). Tel que suggéré par le manufacturier, le produit a été incorporé 28 jours avant la transplantation des plants de tomates afin de permettre un temps optimum pour la dégradation du produit et la stimulation de la microflore du sol laquelle

Tableau 1- Effet d'un amendement de sol avec le nématicide Clandosan® sur la croissance et le rendement de la tomate cv. Caruso en présence et en absence du nématode des nodosités *Meloidogyne hapla*

Traitement	Dose (g/pot)	Poids (g) feuillage† 1er	feuillage† 2ième	racine/2	Nbre de fruits	Rendement Poids total(kg)	Poids/ fruit(g)
Sans nématodes							
Clandosan	0	4,2	69,5	78,4	13,2	1,70	134,5
	22	7,2	88,6	98,7	12,4	1,70	136,7
	44	8,3	89,4	93,6	13,4	1,85	138,2
Avec nématodes							
Clandosan	0	3,2	75,8	151,3	12,4	1,80	145,3
	22	4,2	86,8	133,8	14,6	1,74	118,5
	44	4,4	104,3	216,1	15,2	1,69	112,3
Contraste							
Néma. vs sans néma.		**	NS	**	NS	NS	0,07
Clando. vs sans Clando.		*	**	NS	NS	NS	*
Simple vs double dose		NS	*	NS	NS	NS	NS
Interaction		NS	NS	NS	NS	NS	NS

*, ** = significatif à P=0,05 et P=0,01, respectivement selon l'analyse de variance
† Poids feuillage sec/plant lors de la première et de la deuxième taille

Tableau 2- Effet d'un amendement de sol avec le nématicide Clandosan® sur la pathogénicité et la reproduction du nématode des nodosités *Meloidogyne hapla* sur la tomate cv. Caruso

Traitement	Dose (g/pot)	Pi † (/100cc)	Nodosité ¶ (0-10)x10^6/plant	Pf † Nbre d'oeufs x10^6/g rac.	Pf † Larves
Sans nématode					
Clandosan	0	0	0	-	-
	22	0	0	-	-
	44	0	0	-	-
Avec nématodes					
Clandosan	0	446	8,0	5,38	0,20
	22	348	7,6	6,79	0,29
	44	414	8,6	13,40	0,43
Contraste					
Néma. vs sans néma.		**	**	**	**
Clando. vs sans Clando.		NS	NS	*	*
Simple vs double dose		NS	NS	**	NS
Interaction		NS	NS	**	NS

*, ** = significatif à P=0,05 et P=0,01, respectivement selon l'analyse de variance
† Pi= Population initiale; Pf= Population finale
¶ Indice de nodosité sur les racines de 1 à 10; 0 = aucun nodule, 10 = 100% de nodules

doit agir directement sur la survie des oeufs et des larves du nématode dans le sol. L'expérience d'une durée de 4 mois a permis d'effectuer 10 récoltes de fruits afin d'estimer le rendement total du plant. Les poids de la partie aérienne et de la racine ainsi que la composition minérale de la plante ont été mesurés au moment de la récolte afin d'évaluer les propriétés fertilisantes du produit. Un indice de nodosité (0 à 10) et une estimation du nombre total de masses d'oeufs par plant ont été enregistrés afin de mesurer les propriétés nématicides du produit.

Des comptages de nématodes dans le sol au moment de la transplantation ont permis de constater une activité microbienne intense dans les sols amendés avec le Clandosan®, activité observée par le nombre de nématodes libres accru de plusieurs dizaines de fois par rapport au sol témoin. Par ailleurs, les traitements de sol n'ont pas permis de réduire le nombre de larves du nématode des nodosités dans le sol vérifié au moment de la transplantation. Les données de croissance ont révélé une valeur fertilisante du produit sur plant de tomates avec une accroissement d'environ 25% de la biomasse feuillage et de la biomasse racine (Tableau 1). Toutefois, l'augmentation du végétatif ne s'est pas reflétée sur les rendements, puisqu'aucune augmentation notable du nombre et du poids total des fruits sur l'ensemble des 10 récoltes effectuées n'a été mesurée (Tableau 1). Il est également intéressant de noter que les plants infestés de nématodes ayant reçu la double dose de Clandosan® ont produit un système racinaire estimé à 45% supérieur en volume que les plants sans Clandosan® avec nématodes. Sur ces mêmes plants, une augmentation hautement significative du nombre d'oeufs du nématode évaluée à 150% a été enregistrée au moment de la récolte, toujours par rapport aux plants infestés sans Clandosan® (Tableau 2). Mentionnons également le faible pouvoir pathogène du nématode *M. hapla* sur tomate de serre cv. Caruso lequel n'a subi aucune perte significative de rendement par rapport aux plants exempts de nématodes.

FUMIGATION POUR LA LUTTE CONTRE LE NÉMATODE DES NODOSITÉS EN SOL ORGANIQUE: TRAITEMENT COÛTEUX ET PAS TOUJOURS EFFICACE

Guy Bélair et Yvon Fournier

Summary. For many carrot growers, soil fumigation for root-knot nematode control in muck soil is an hazardous and costly procedure. With a 80 to 95% efficiency, this practice does not provide the control level needed for a good carrot production. Based on the vertical distribution of the nematode, it is believed that both the reduced efficiency of the soil treatment in the upper most soil layer and the rapid recontamination from the untreated deeper soil layers contribute greatly in the unpredictability of such a procedure.

L'efficacité de la fumigation de sol contre le nématode des nodosités *Meloidogyne hapla* en sol organique est très aléatoire et très peu fiable compte tenu de son coût très élevé, soit environ 1000$/ha. Plusieurs producteurs de carotte ont déjà pris conscience, à leurs dépens, de cette fâcheuse réalité. Quelles sont les explications scientifiques qui peuvent venir justifier ce rude constat? Des travaux de recherche sur la fumigation effectuée avec le nématicide dichloropropène (Telone II-B®), qui ont été réalisés sur la ferme expérimentale de Sainte-Clotilde et chez des producteurs, nous ont fourni ces explications.

Il est très important de rappeler la grande sensibilité de la carotte aux dommages causés par le nématode des nodosités. En sol organique, le seuil de nuisibilité de ce ravageur a été établi à 1 nématode par 100 cm3 de sol, soit à la limite de sensibilité de nos techniques de détection. La fumigation de sol, aussi efficace soit-t-elle, ne permet pas l'éradication du nématode d'un champ infesté. Si la population au moment du semis était supérieure à 100 nématodes par 100 cm³ de sol, ce qui est très fréquent, une fumigation efficace à 99% serait toujours inacceptable pour la production de carotte. Selon nos travaux, l'efficacité de la fumigation contre les nématodes se situe plutôt entre 80 et 95% selon la température, l'humidité et la préparation du terrain au moment du traitement. La haute teneur en matière organique et la structure du sol offrent des obstacles à la diffusion du nématicide gazeux dans la couche de sol à traiter.

En effectuant des comptages de nématodes après la fumigation de 0 à 50 cm de profondeur, les observations suivantes ont été faites: 1/ les nématodes se retrouvent dans toutes les couches de sol; 2/ les plus faibles densités de nématodes sont enregistrées à la profondeur où le produit a été injecté, soit à 20 cm de profondeur tel que recommandé par le manufacturier; 3/ le produit est moins efficace en surface (0 à 10 cm), là où la carotte est le plus susceptible d'être endommagée par le nématode 4/ une recontamination des couches traitées s'effectue par la dispersion verticale des nématodes à partir des couches profondes et non-traitées vers les couches traitées. Cette recontamination se fait de deux façons soit activement par une migration du nématode, soit passivement par le mouvement de l'eau du sol notamment après une pluie abondante.

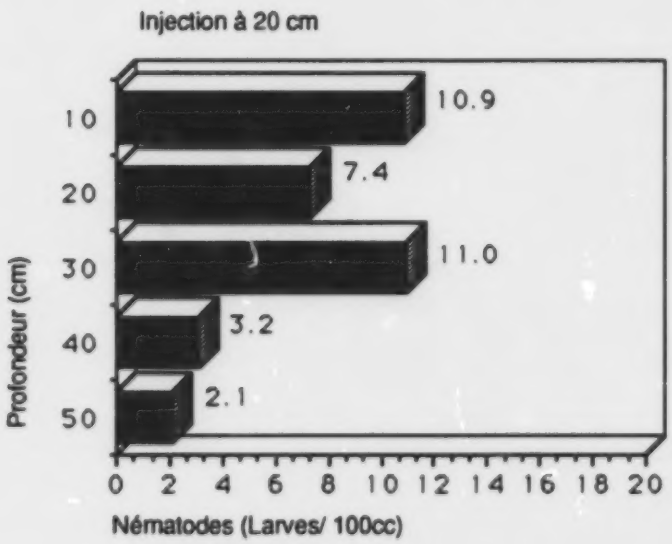


Figure 1- Distribution des larves de nématodes dans le sol après fumigation à 20 cm

DÉSORDRE DU CHOU DISTINCT DE L'ENGELURE INTERNE DÛ À L'ATMOSPHÈRE RARÉFIÉE EN OXYGÈNE

Luce S. Bérard

Summary. The low-O_2 storage of cabbage induced an internal disorder similar in texture to redheart caused by frost injury but the new disorder affected more the early than the late harvested heads.

Des choux (*Brassica oleracea* var. *capitata*) des cultivars Hidena et Safekeeper, cultivés à la Ferme expérimentale de L'Acadie, Québec, ont été récoltés à diverses dates de la fin septembre au début de décembre 1989, après une exposition au gel nulle, légère ou importante. Ils ont été étudiés à la récolte et après entreposage jusqu'à mai 1990 à l'air ou en atmosphères contrôlées contenant 3 % d'O_2 et 5 % de CO_2 ou contenant 0,8 % d'O_2 et 1,1 % de CO_2, pour comprendre la nature des désordres physiologiques internes qui y surviennent.

En atmosphère raréfiée en oxygène (0,8% d'O_2 - 1,1% de CO_2), les choux ont développé un désordre interne à chair molle vitreuse rosée et à odeur fétide d'un type similaire à l'engelure interne. Ce désordre n'a pas été observé dans les choux conservés à l'air; il était présent à une faible sévérité, 10% ou moins en général, dans les choux conservés à 3% d'O_2 - 5% de CO_2.

Le cv. Hidena était plus gravement atteint que le cv. Safekeeper, parfois jusqu'à 100% de gravité. À 0,8% d'O_2 - 1,1% de CO_2, les choux de date de récolte immature et non exposés au gel étaient plus sévèrement atteints par le désordre que les choux récoltés plus tardivement, après gel léger ou important. Cette caractéristique suggère que ce désordre serait distinct de l'engelure interne car la sévérité de ce dernier progresse avec le gel. Ces observations ne supportent donc pas les déductions avancées dans la littérature à l'effet que l'exposition au gel accentue la vulnérabilité du chou aux désordres internes en atmosphère contrôlée.

TENDANCES MÉTABOLIQUES CHEZ LE CHOU ENTREPOSÉ SOUS ATMOSPHÈRE RARÉFIÉE EN OXYGÈNE, SELON LE DEGRÉ D'EXPOSITION AU GEL AU CHAMP

Luce S. Bérard et G. Doyon[1]

Summary. The sugar and organic acid metabolism of cabbage was modified by the storage of cabbage in low-O_2 especially in the inner-head leaves. Frost exposure in the field prior harvest attenuated this response.

Les teneurs en sucres et en acides organiques des parties foliaires externes, médianes et internes de pommes de chou (*Brassica oleracea* var. *capitata*) du cultivar Safekeeper ont été mesurées par HPLC, après entreposage jusqu'en mai 1990, à 1°C dans l'air ou en atmosphère raréfiée en oxygène (0,8% O_2 - 1,1% CO_2). Ces choux, cultivés à la Ferme expérimentale de L'Acadie, provenaient de récoltes à date normale (mi-octobre) ou tardive (fin novembre 1989).

Seuls les choux gardés à 0,8% O_2 - 1,1% CO_2 contenaient de l'éthanol et de l'acide acétique. Ces choux contenaient aussi moins de glucose, de fructose, de sucrose et d'acide malique que les choux gardés à l'air, particulièrement dans les feuilles internes de la pomme. L'atmosphère raréfiée en O_2 a aussi accru la teneur en acide succinique. L'effet métabolique de l'atmosphère raréfiée en O_2 a été plus marqué chez les choux récoltés à date normale de récolte que chez les choux récoltés tardivement et fortement exposés au gel. Ces observations corroborent l'identification d'un désordre interne d'anaérobiose en atmosphère raréfiée en O_2 dont l'incidence serait réduite par le gel au champ avant la récolte.

1- Centre de recherche et développement sur les aliments à Saint-Hyacinthe

DOMMAGES D'ENGELURE INTERNE ET TEMPÉRATURE DE NUCLÉATION DE LA GLACE DANS LE CHOU D'HIVER

Luce S. Bérard et M. Marcotte[1]

Summary. The ice-nucleation temperature of tissue disk sampled in the head of cabbage was measured with a calorimeter. The observations made did not correlate with the location of redheart damages, with the development of the disorder in storage, or with the temperatures measured in the field and capable of inducing redheart in storage.

La température de nucléation de la glace de disques de tissus prélevés dans la pomme de chou a été mesurée à l'aide d'un calorimètre à balayage différentiel (DSC), alors que les disques étaient refroidis progressivement de 0 à -20°C au rythme de 1°C/min. Les choux, cultivés à la ferme expérimentale de L'Acadie, avaient été récoltés à diverses dates étalées entre septembre et décembre 1990. Ils avaient été gardés pour de courtes périodes après la récolte ou jusqu'en mai 1991, à 1°C en entrepôt réfrigéré.

La température de nucléation de la glace a grandement varié d'un disque de tissu à l'autre prélevé sur une même partie de chou. Pour chaque partie étudiée chez le chou frais récolté, la température n'a pas changé significativement d'une date de récolte à l'autre après que les premiers gels soient survenus au champ jusqu'en décembre. La température de nucléation n'a pas changé non plus dans les choux d'une même date de récolte au cours de l'entreposage même si l'engelure interne s'y est développée. La température de nucléation était d'ailleurs la plus basse au centre du chou, partie pourtant la plus vulnérable à l'engelure interne. La température de nucléation mesurée au DSC était aussi plus basse que les températures létales notées au champ avant la récolte à l'aide de thermocouple. La méthode calorimétrique utilisée n'explique pas les conditions létales résultant du gel au champ et qui conduisent au développement de l'engelure interne en entrepôt.

1- Centre de recherche et de développement sur les aliments à Saint-Hyacinthe

MICRO-EXTRACTION D'ADN ET DÉTECTION DIRECTE DE POLYMORPHISMES DE L'ADN

Benoît S. Landry et Jean-Marc Deragon[1]

Summary. We have developed a non-destructive, early DNA diagnostic system to implement marker-assisted selection in plant breeding programs. The main components of the system are a rapid and simple DNA micro-extraction method and fast DNA polymorphism analyses based on random amplified polymorphic DNA (RAPD) or sequence tag site (STS) polymorphisms. A small disk (0.5 cm diameter) is collected from one cotyledon or the first leaf of a young seedling using a paper punch. Enzymatic disruption of plant tissues ensures protection from sample to sample contamination and uniform DNA yield. DNA released from the resulting protoplasts is sufficient to perform a minimum of five and up to 20 PCR reactions/sample. Total DNA, nuclear DNA or RNA can be selectively analyzed. We have successfully tested our system with eight major crops. Amplification products generated with DNA prepared with this quick procedure are equivalent to those obtained from CsCL-purified DNA. Up to 120 plants can be treated in two days and the procedure lends itself to automation.

Les marqueurs ADN liés à des caractères agronomiques importants sont utilisés de plus en plus comme moyen de sélection indirecte dans les programmes d'amélioration des plantes. Cependant, l'utilisation généralisée de cette approche par les améliorateurs est ralentie par les inconvénients techniques de la méthode la plus utilisée, l'analyse du polymorphisme des fragments de restriction de l'ADN (PLFR). Tout récemment, une nouvelle technique appelée RAPD («Random Amplified Polymorphic DNA») a été développée à partir de la technologie de la réaction en chaîne de la polymérase (PCR: «Polymerase Chain Reaction). Cette approche révolutionnaire pour l'analyse du génome s'avère très prometteuse pour les améliorateurs de plantes car elle ne possède pas les inconvénients des PLFR. De très petites quantités d'ADN sont nécessaires pour l'analyse et le processus est très rapide et non destructif ce qui fait que la plante analysée peut être récupérée pour des analyses ultérieures. L'utilisation de radioisotopes n'est pas nécessaire et des installations de laboratoire modestes suffisent.

Dans cette étude, nous avons développé une procédure de micro-extraction d'ADN de plante et optimisé cette procédure pour l'analyse des RAPD et d'autres types de réactions d'amplification basées sur le PCR. De petits disques de tissus foliaires (diamètre=0,5 cm) ont été recueillis à l'aide d'un poinçon à papier. Ces disques sont ensuite incubés durant 18 heures dans une solution enzymatique afin de produire des protoplastes par digestion des parois cellulaires. Après digestion, les protoplastes sont dispersés et récoltés par centrifugation. Ils sont ensuite rincés et le contenu cellulaire est libéré par lyse des membranes cellulaires au moyen d'un détergent ionique. Cette étape libère l'ADN cellulaire total (noyau, mitochondries et chloroplastes). L'ADN est ensuite précipité, rincé et resuspendu dans 50 µl de tampon. Cette procédure simple permet d'obtenir 250 à 500 ng d'ADN de haut poids moléculaire tout dépendant de l'espèce, de l'âge de la plante et de la source de tissus. Cette variabilité est cependant très faible lorsque ces trois facteurs sont stabilisés.

Dans une réaction typique d'amplification par PCR de marqueurs RAPD, nous utilisons 1/10 de l'ADN extrait. Quarante-cinq cycles d'amplification sont effectués ce qui permet de visualiser directement une séquence spécifique d'ADN après électrophorèse. Plusieurs polymorphismes sont détectés avec les RAPD entre les lignées d'une même espèce. De plus, nous

avons testé notre système avec huit espèces de plantes: la pomme de terre, la tomate, le soya, le canola, le maïs, l'orge, le blé et l'avoine. Notre système fonctionne pour chacune de ces espèces. Nous pouvons analyser jusqu'à 120 échantillons par jour.

Nous avons déjà appliqué ce système pour la certification d'hybrides de canola. Jusqu'à présent, aucun système fiable et rapide n'existait. Nous avons estimé que dans une population d'hybride F1 des taux d'hybridité de 90-95% étaient observés alors que dans une autre population, nous avons observé que le parent mâle de l'hybride F1 était très hétérogène. Ces résultats ont permis de certifier l'hybride F1. D'autres applications de ce système tels le développement d'empreintes génétiques de cultivars de fraises et d'autres espèces de plantes cultivées et le développement de systèmes diagnostiques simples pour des gènes d'importance agronomique sont présentement développés.

1- Boursier post-doctoral du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie

CARTOGRAPHIE DES GÈNES DE RESTAURATION DE LA FERTILITÉ CHEZ DEUX SYSTÈMES DE STÉRILITÉ MÂLE CYTOPLASMIQUE (*NAP* ET *POL*) DE *BRASSICA NAPUS*

Benoît S. Landry et Martine Jean[1]

Summary. In this study, we are mapping restorer genes for cytoplasmic male sterility (CMS) of the nap and pol system in *Brassica napus*. RFLP and RAPD markers are being mapped in crosses where these restoration factors are segregating. Isogenic lines and «bulked segregant analyses» are being compared for their efficiency in detecting linkage to the restorers.

Le canola est l'oléagineuse la plus importante pour le Canada. Le rendement dans cette culture peut être amélioré par l'utilisation d'hybrides F1. Il y a maintenant un intérêt considérable des compagnies de production de semence pour la commercialisation de cultivars hybrides. Cependant, peu de connaissance existe sur la base génétique de la restauration de la fertilité des deux systèmes de contrôle de la pollinisation les plus prometteurs, les systèmes nap et pol. Dans ces deux systèmes, la stérilité mâle cytoplasmique (SMC) est utilisée en combinaison de gènes de restauration pour produire des hybrides F1 et maintenir les lignées parentales de ces hybrides. L'identification de marqueurs ADN liés aux gènes de restauration faciliterait des allèles désirables à ces loci, diminuerait le temps nécessaire pour l'incorporation de ces allèles dans des lignées parentales désirables et permettrait une caractérisation des différentes formes alléliques existantes à ces loci. Des marqueurs ADN fortement liés aux gènes de restauration seraient aussi le point de départ nécessaire à leur clonage.

L'objectif de notre recherche était d'analyser la base génétique de la restauration de la fertilité chez les systèmes SMC nap et pol et d'identifier des marqueurs ADN liés à ces gènes. Ceci est effectué par l'analyse de la co-ségrégation de plusieurs marqueurs ADN avec la ségrégation de la fertilité dans des populations de type BC1. Pour le système pol, des populations BC1 entre deux lignées parentales isogéniques et entre deux lignées parentales non-isogéniques ont été produites. Pour le système nap, un croisement entre deux lignées non-isogéniques a été utilisé.

Une population BC1 de 137 individus dérivés du croisement non-isogénique mettant en ségrégation le gène de restauration du système pol a été analysée pour le caractère de fertilité. La fertilité de chaque individu BC1 a été déterminée par la longueur des étamines, le développement des anthères et la production de pollen. Une bonne correspondance avec le ratio de ségrégation théorique (ratio 1:1; Chi carré=0,263) a été observée. Une classification minutieuse des individus stériles de cette population a été effectuée. Cette classification comportait trois classes: stérile, partiellement stérile et partiellement fertile. Elle était basée sur le nombre moyen d'anthères produisant du pollen. Un ratio 1:2:1 a été observé (Chi carré= 0,111) et indique que non seulement un gène de restauration majeur existe mais que d'autres gènes expliqueraient la variabilité dans le niveau de maintenance de la stérilité chez les plants stériles.

Plusieurs combinaisons marqueurs ADN - enzymes de restriction ont été testées chez chaque lignée parentale afin d'indentifier des polymorphismes de longueur de fragments de restriction de l'ADN (PLFR). Ces marqueurs ADN ont déjà été cartographiés dans un autre croisement de *B. napus*. Chez les parents non-isogéniques mettant en ségrégation le gène de restauration du système SMC pol, 83 % des marqueurs ADN ont détecté des PLFR avec au moins un enzyme de restriction. Chez les parents non-isogéniques mettant en ségrégation le gène de restauration du système SMC nap, 75% des marqueurs ADN ont détecté des PLFR avec au moins un enzyme de restriction. Par contre, chez les parents isogéniques mettant en ségrégation le gène de restauration du système SMC

pol, seulement 28% des marqueurs ADN ont détecté des PLFR avec au moins un enzyme de restriction. Ce dernier résultat était prévu car très peu de différences génétiques demeurent entre de telles lignées. Cependant, la probabilité est très élevée que les PLFR détectés soient liés au gène de restauration de SCM pol car ces lignées ont été sélectionnées pour leur différence à ce caractère.

Une nouvelle approche est aussi utilisée pour identifier rapidement des marqueurs ADN liés aux gènes de restauration. Cette approche s'appelle «l'analyse de ségrégation en blocs». Dans cette approche, l'ADN des plantes fertiles de la population BC1 est combiné en un seul échantillon et l'ADN des plantes stériles est combiné dans un autre échantillon. Des marqueurs ADN sont testés sur ces échantillons afin d'identifier des PLFR. Chaque PLFR détecté entre ces échantillons possède une probabilité très élevée d'être lié au caractère de fertilité. Nous avons identifié un marqueur qui détectait des PLFR entre ces deux blocs. De plus, nous avons construit d'autres blocs sur la base des différents degrés de fertilité. Un autre marqueur ADN a détecté une gradation quantitative de polymorphisme entre ces différent blocs.

1- Étudiante au doctorat au département de biologie végétale de l'Université McGill

ANALYSE DU POLYMORPHISME DE LA LONGUEUR DES FRAGMENTS DE RESTRICTION DE L'ADN CHEZ UNE POPULATION DE PLANTES DÉRIVÉES DE LA CULTURE DE MICROSPORES DE *BRASSICA NAPUS*

Benoît S. Landry et Sylvie Cloutier[1]

Summary. In this study we attempted to identify genetic markers linked to genes involved in the response to microspore culture in *Brassica napus*. The segregation of RFLP markers at both the F2 haploid and doubled haploid level derived from the F1 was compared. This permitted to identify genes under negative selection pressure in the population derived from microspores of the F1.

Aujourd'hui la majorité du matériel génétique utilisé dans les programmes d'amélioration génétique du canola provient de la culture de microspores. Cette approche permet de développer très rapidement des lignées parfaitement homozygotes qui peuvent être commercialisées directement. Le problème majeur à l'utilisation généralisée de cette technique est le faible nombre de génotypes qui répondent à la culture de microspores. Des études antérieures ont démontré qu'une composante majeure de cette réponse est de nature génétique.

Le but de nos travaux était de déterminer cette composante génétique. Pour ce faire, nous avons croisé une lignée qui répond très bien à la culture de microspores (cv. Topas) avec une lignée qui ne répond que très difficilement (cv. Westar). Des plants F1 ont été produits et autofécondés pour produire une population F2 et des microspores (grains de pollen immatures) de ces mêmes plants F1 ont été cultivés in vitro. Une ségrégation de 134 marqueurs ADN a été analysée chez les 90 individus composant la population F2.

Cette analyse a permis de construire la première carte génétique de l'espèce et de vérifier la ségrégation normale de ces marqueurs au niveau zygotique. La ségrégation de 90 de ces mêmes marqueurs ADN a été analysée chez 135 plantes dérivées de la culture de microspores de la F1. Cette étude nous a permis de comparer directement les marqueurs qui étaient sous sélection négative dans cette population mais qui démontraient une ségrégation normale à la F2 et de comparer la carte génétique qui pouvait être construite à partir de la ségrégation zygotique. Plusieurs marqueurs ADN démontraient une ségrégation identique dans les deux populations. Ces marqueurs cartographiaient dans le même ordre et la même distance génétique les séparait. Cependant, un nombre considérable de marqueurs démontraient un biais vers la prédominance des allèles de Topas, le cultivar répondant bien à la culture de microspores. Par exemple, l'allèle de Westar, à un des loci détectés par la sonde 4NA1, était totalement absent dans la population issue des microspores alors qu'il montrait une ségrégation normale à la F2. Ces résultats démontrent clairement qu'une pression de sélection existe contre certains allèles provenant de Westar dans la population issue de microspores et qu'une sélection contre ces allèles pourrait être utilisée pour améliorer la réponse des lignées utilisées dans l'amélioration génétique du canola.

1- Étudiante au doctorat à l'Institut de biologie végétale de l'Université de Montréal

DIAGNOSTIC NUTRITIF ADAPTÉ À TOUTES LES PHASES DE LA CULTURE DU CÉLERI

Nicolas Tremblay et Yvon Perron

Summary. An intensive sampling program was conducted for the last 3 years in celery growers' fields. Soil and plant tissues compositions at 4 growth stages are to be compared to yield and quality components of the celery crop. One major objective is to set foliar composition norms aimed at improving fertilization practices.

Les objectifs de ce projet étaient : 1) d'identifier les déséquilibres nutritifs des plants de céleri autant pendant la période à la pépinière qu'au champ; 2) d'énoncer les normes nécessaires pour rendre disponible le diagnostic foliaire aux producteurs; 3) d'utiliser l'analyse multivariée pour identifier les relations qui régissent la composition minérale de la plante, les caractéristiques physico-chimiques du sol et le rendement. Il a été rendu possible grâce à la collaboration du Réseau de dépistage et de recherche du sud de Montréal et de ses producteurs.

Un évènement important est venu modifier en 1991 l'approche de traitement des données. Au moment de la conception du projet, le DRIS apparaissait comme la meilleure approche diagnostique. Récemment, nos collaborateurs de l'Université Laval, Dr Léon-Étienne Parent et ses étudiants diplômés, proposaient l'Analyse en composante fractionnaire (ACF) comme substitut au DRIS et à la Valeur minimum critique (VMC). Ce nouveau système peut littéralement révolutionner le domaine de l'analyse foliaire. Notre intention est d'utiliser la banque de données maintenant complétée dans le céleri pour réussir une application concrète de l'ACF, en lieu et place du DRIS.

À l'heure actuelle, ce travail reste encore à faire mais nous connaissons déjà les résultats des analyses de feuilles exécutées sur les échantillons prélevés dans les champs des producteurs à quatre stades de développement. Afin d'éviter toute contamination de surface, les échantillons ont été soumis à une procédure de rinçage à l'eau claire et distillée. Les quatre stades de la culture sont : A) transplant (échantillon constitué de parties aériennes entières au moment de la plantation au champ); B) 15 cm (échantillon constitué des pétioles des feuilles les plus hautes lorsque l'ensemble des plants de la parcelle atteignent environ 15 cm de hauteur); C) 30 cm (idem à 30 cm); et D) 50 cm (idem à 50 cm).

Tableau 1- Statistiques compilées à partir des résultats d'analyses des feuilles prélevées entre 1989 et 1991 dans les champs de céleri au stade A (transplant)

Élément[1]	Moyenne	Minimum	25ième centile	Médiane	75ième centile	Maximum
			(en % de matière sèche)			
N	2,85	1,54	2,40	2,78	3,31	4,55
P	0,90	0,37	0,70	0,86	1,15	1,61
K	4,69	1,48	4,17	4,71	5,30	7,72
Ca	1,14	0,30	0,89	1,12	1,35	3,94
Mg	0,55	0,21	0,44	0,54	0,63	1,14
			(en ppm de matière sèche)			
B	84	21	46	54	65	998
Fe	323	39	146	201	333	5072
Mn	50	11	40	45	61	204
Zn	29	7	20	25	30	241

1- 300 échantillons analysés pour chaque élément.

Nous avons choisi de présenter quelques calculs statistiques simples sur les analyses foliaires effectuées au cours des trois années d'échantillonnage. Considérons les résultats relatifs à l'azote (N) dans le tableau 1 . Il résume les résultats d'analyses d'azote foliaire, classés en ordre croissant, pour les 300 échantillons prélevés au stade de croissance «A» i.e. transplant. Les concentrations en azote (N) foliaire s'échelonnent entre le minimum (1,54%) et le maximum (4,55%). En moyenne, la concentration en N des échantillons se chiffrait à 2,85%.

Trois autres mesures statistiques sont présentées: le 25ème centile (C25), la médiane (Méd. ou C50) et le 75ème centile (C75). Ces trois statistiques séparent la population d'échantillons en quatre parties égales regroupant chacune 25% des échantillons.

Pour qui sait les utiliser, ces chiffres peuvent déjà aider à situer les résultats d'une analyse foliaire par rapport à l'ensemble des producteurs échantillonnés et à juger de la possibilité d'un déséquilibre nutritionnel. Notre intention est toutefois de mettre au point un système diagnostic plus fiable. Sa mise au point et sa validation seront l'objet de nos prochains travaux.

Tableau 2- Statistiques compilées à partir des résultats d'analyses de feuilles prélevées entre 1989 et 1991 dans les champs de céleri au stade B (15 cm).

Élément[1]	Moyenne	Minimum	25ième centile	Médiane	75ième centile	Maximum
			(en % de matière sèche)			
N	2,01	1,19	1,87	2,05	2,17	3,44
P	0,64	0,10	0,51	0,66	0,79	1,22
K	7,82	4,19	6,93	7,84	8,92	11,49
Ca	1,82	0,74	1,51	1,82	2,11	3,04
Mg	0,32	0,20	0,26	0,29	0,34	0,79
			(en ppm de matière sèche)			
B	60	35	49	56	66	190
Fe	92	21	47	67	95	639
Mn	28	10	19	25	35	94
Zn	31	5	21	30	38	159

1- 298 échantillons analysés pour chaque élément.

Tableau 3- Statistiques compilées à partir des résultats d'analyses de feuilles prélevées entre 1989 et 1991 dans les champs de céleri au stade C (30 cm)

Élément[1]	Moyenne	Minimum	25ième centile	Médiane	75ième centile	Maximum
			(en % de matière sèche)			
N	1,84	0,80	1,65	1,88	2,09	2,51
P	0,68	0,10	0,55	0,69	0,80	0,99
K	7,28	2,43	5,84	7,10	8,65	11,71
Ca	1,93	1,00	1,63	1,93	2,21	2,98
Mg	0,31	0,17	0,26	0,30	0,35	0,62
			(en ppm de matière sèche)			
B	65	37	52	61	73	148
Fe	66	23	40	52	75	281
Mn	32	9	23	30	38	122
Zn	34	1	25	33	41	177

1- 297 échantillons analysés pour le Zn; 298 échantillons pour tous les autres éléments.

Tableau 4- Statistiques compilées à partir des résultats d'analyses de feuilles prélevées entre 1989 et 1991 dans les champs de céleri au stade D (50 cm)

Élément[1]	Moyenne	Minimum	25ième centile	Médiane	75ième centile	Maximum
			(en % de matière sèche)			
N	1,67	0,53	1,39	1,73	1,99	2,51
P	0,66	0,26	0,52	0,68	0,80	1,16
K	7,32	2,84	5,94	6,91	8,73	12,68
Ca	1,83	0,91	1,46	1,79	2,10	7,73
Mg	0,31	0,20	0,26	0,30	0,35	0,54
			(en ppm de matière sèche)			
B	92	38	65	87	108	220
Fe	49	15	34	43	56	179
Mn	29	6	19	26	36	106
Zn	32	1	23	32	39	67

1- 295 échantillons analysés pour le Zn; 300 échantillons pour tous les autres éléments.

CONSERVATION ET RÉGÉNÉRATION DES SOLS ORGANIQUES AU MOYEN DE SUCCESSIONS DE CULTURES MARAÎCHÈRES ET DE GRAMINÉES

Benoît Martel[1], Nicolas Tremblay et Yvon Perron

Summary. This project studies the effect of introducing a cereal for one year in an organic soil crop succession which normally involves only carrot and onions. It is hoped that the cereal would improve soil's physico-chemical characteristics and reduce nematodes and weeds populations. Results so far show that carrot yield and soil quality are greatly improved following the cereal crop.

On vise par ce projet à améliorer la fertilité des sols organiques, à réduire le compactage et l'érosion éolienne (coll.: L.E. Parent, Université Laval), à diminuer les banques de semences de mauvaises herbes (coll.: D.L. Benoît, Station de Saint-Jean-sur-Richelieu), à réprimer les populations de mauvaises herbes résistantes (coll.: G. Leroux et S. Banville, Université Laval) et les populations de nématodes (coll.: G. Bélair, Station de Saint-Jean-sur-Richelieu) sous les seuils économiques de dommage. On espère ainsi, tout en procurant aux maraîchers des stratégies de productions aptes à augmenter la productivité des cultures, réduire les besoins en pesticides, en engrais et en nouvelles terres.

Les propriétés physico-chimiques des parcelles soumises à différents scénarios de rotation ont été étudiées au moyen d'un échantillonnage intensif des sols exécuté en 1990. L'échantillonnage visait 4 traitements : deux précédents culturaux en 1989 (carotte ou graminée) combinés à deux couvertures végétales en 1990 (carotte ou oignon). Au cours de la saison 1990, les échantillons de sol des 24 parcelles ont été prélevés tous les deux jours pour un total de 60 échantillons. Ces échantillons ont été l'objet d'une extraction à l'eau de type SSE. Les résultats montrent que la conductivité électrique (CE) est plus faible dans les parcelles ayant une graminée comme précédent cultural. Cette tendance se maintient tout au cours de la saison de croissance. En général, il y a une acidification du sol tandis que le contenu en azote total décroît avec le temps. Les cultures dont le précédent cultural est la graminée prélèvent plus d'azote du sol et le rendement de la carotte se trouve amélioré.

Subventionné par le CORPAQ, ce projet, qui se terminait en 1991, a été initié par l'Université Laval en collaboration avec les chercheurs de la Station et l'aide du Réseau de dépistage et de recherche du sud de Montréal.

1- Département des sols de l'Université Laval

EFFET DES PRÉCÉDENTS CULTURAUX SUR LE SPECTRE TEMPOREL DU PHOSPHORE HYDROSOLUBLE DANS UN SOL ORGANIQUE MARAÎCHER

Martin Bolinder[1], Léon-Etienne Parent[1], Jean Caron[1] et Nicolas Tremblay

Summary. This work is part of a multidisciplinary project which studies the effect of introducing a cereal for one year in an organic soil crop succession which normally involves only carrot and onions. It focuses on the modelisation of phosphate availability with regards to different rotation scenarios.

Le projet porte sur la modélisation de l'évolution temporelle de l'activité de l'ion phosphate dans la couche arable et sur l'impact des précédents culturaux sur la fertilité en P du sol. Il constitue un volet du projet multidisciplinaire intitulé «Conservation et régénération des sols organiques au moyen de successions de cultures maraîchères et de graminées».

Quatre régies ont été sélectionnés pour la présente étude, soit: monoculture de carotte (#1), carotte sur retour de graminée (#2), oignon sur retour de graminée (#3) et oignon sur retour de carotte (#4). La période expérimentale s'étendait du 7 mai au 1er septembre 1990, soit la période comprise entre les 2 semaines précédant le semis et la quatrième semaine précédant la récolte. L'activité de la phosphatase acide et le degré de décomposition (% de fibres) du sol dans la couche arable furent évalués au début, au milieu et à la fin de la période expérimentale. Les prélèvements en P totaux des cultures furent évalués à la fin et un fractionnement du P dans la couche arable fut effectué au début et à la fin. Soixante groupes d'échantillons de sol furent recueillis (à tous les deux jours). Nous avons effectué une extraction de sol saturé et estimé l'activité de l'ion phosphate et du calcium dans la solution recueillie.

La quantité de P (élémentaire) appliquée sous forme de fertilisants minéraux était de 21,5 kg/ha pour l'ensemble des traitements, tel que recommandé à la suite d'une analyse standard de fertilité faite à l'automne 1989. L'activité de l'ion phosphate dans la couche arable de l'ensemble des traitements était faible en début de saison. Elle s'élevait brusquement à la suite de la fertilisation (23 mai) pour atteindre un maximum après six jours, puis décroissait légèrement. La tendance des spectres fut modélisée à l'aide de techniques de régression dynamique (non-linéaire). Des relations entre l'activité de l'ion phosphate et l'activité de l'ion calcium, le pH ainsi que la pluviométrie furent étudiées à l'aide des techniques d'analyse spectrale.

Nous avons observé une augmentation linéaire significative de l'activité de la phosphatase acide tandis que le degré de décomposition du sol dans la couche arable variait en sens inverse ($r = -0,89$). Une minéralisation du P organique (P_o) en P inorganique (P_i) s'est également manifestée dans les fractions de P extraites au $NaHCO_3$. La fraction Po-$NaHCO_3$ a diminué et la fraction Pi-$NaHCO_3$ a augmenté de façon significative durant la période expérimentale; le coefficient de corrélation (r) entre l'activité de la phosphatase acide est de -0,97 avec le Pi et de 0,75 avec le Po.

Les prélèvements en phosphore (élémentaire) à la fin de la période étaient respectivement de 74 et 61 kg/ha pour les régies de carotte #1 et #2 et de 21 et 17 kg/ha pour les régies d'oignons #3 et #4.

Ces résultats indiquent que la minéralisation du phosphore en sol organique peut contribuer de façon subtantielle à la nutrition phosphatée des cultures maraîchères plus particulièrement chez la carotte. Il est d'ailleurs déjà établi que la carotte est une culture maraîchère qui appauvrit davantage les sols que l'oignon. La régie de fertilisation en phosphore des cultures maraîchères doit donc logiquement tenir compte de l'effet des précédents culturaux.

1- Département des sols de l'Université Laval

AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ ET DE LA PRODUCTIVITÉ DES LÉGUMES DE TRANSFORMATION: POIS, HARICOT ET MAÏS SUCRÉ

Marie-Hélène Michaud[1] et Nicolas Tremblay

Summary. A project was undertaken in 1990 for improving both quality and productivity of Quebec's grown peas, beans and sweet corn for processing. The project includes cultivars trials and a survey of pest management, fertilization practices, nutritive value and pesticides residues in processed products.

Un projet est en cours depuis le printemps 1990 pour répondre aux besoins en recherche exprimés par les représentants de l'industrie québécoise des légumes de transformation. L'apport en ressources humaines et financières de quatre conserveries actives au Québec et membres de l'Association des manufacturiers de

produits alimentaires du Québec (AMPAQ), en collaboration avec la Fédération des producteurs de fruits et légumes du Québec, permet de réaliser ce projet. Son objectif est d'améliorer la qualité, l'innocuité et la productivité des légumes de transformation dans une perspective de préservation de l'environnement agricole. La recherche se fait directement dans les champs des compagnies, à la ferme expérimentale d'Agriculture Canada à L'Acadie et dans les laboratoires de l'Université Laval.

Sélection de cultivars. La sélection de cultivars résistants aux maladies et aux insectes se fait selon un protocole éprouvé depuis plusieurs années. On a évalué, en 1991, 35 cultivars de pois, 25 de haricots et 11 de maïs sucré provenant de 7 fournisseurs. Les résultats ont été publiés dans un rapport s'intitulant «Essais de cultivars de légumes pour la transformation: pois, haricot et maïs sucré - 1991».

Modalités d'implantation du dépistage. Le projet vise à implanter le dépistage d'une manière qui profite à l'industrie, aux producteurs et à la recherche scientifique. En 1990 et 1991, nous avons mesuré l'importance relative de chacun des ravageurs (insectes, maladies et mauvaises herbes) et identifié les facteurs qui déterminent le degré d'infestation des champs. La suite du projet permettra d'évaluer les méthodes de dépistage préconisées, leur efficacité et leur coût; elle permettra également de mesurer l'efficacité réelle des traitements appliqués pour contrôler les différents ravageurs.

Recherche de l'équilibre nutritionnel des cultures. On vise à mettre au point les normes relatives à l'équilibre nutritionnel afin d'améliorer la productivité et la tolérance naturelle aux ravageurs par une rationalisation de la fertilisation. Pour chacune des trois cultures, la mise au point des normes nécessite l'échantillonnage des feuilles et des sols de 25 champs par culture par année à des stades précis. En 1990 et 1991, au-delà de 1500 échantillons de tissus ont été prélevés et analysés.

Qualité nutritionnelle. Le projet a déjà permis d'apprendre que la congélation préserve bien la valeur nutritive du pois et du maïs. La mise en conserve du pois, du haricot et du maïs n'a que peu d'impact sur les contenus en fibres et en vitamine A. La perte en minéraux varie de faible à modérée alors qu'elle est substantielle pour la vitamine C. Les pois, les haricots et le maïs de conserve contiennent de deux à trois fois moins de sodium que les moyennes américaines. La mise en conserve du maïs en épis entraîne une meilleure rétention de la vitamine C que la forme égrainée. La perte en vitamine C des produits en conserve varie fortement d'une compagnie à l'autre. Le procédé de transformation semble avoir le plus d'impact sur la qualité nutritive des produits étudiés. Son effet varie selon la nature du procédé (congélation ou mise en conserve), les conditions en usine, l'espèce traitée et le type de nutriment.

Résidus de pesticides. L'objectif spécifique de cette partie du projet est de minimiser l'emploi de pesticides au champ de façon à réduire ou à éliminer la présence de résidus détectables dans les produits transformés. Les résultats des analyses effectuées sur les légumes transformés en 1990 révèlent l'absence de résidus de pesticides dépassant les normes en vigueur au Canada.

Ce projet de recherche, qui se poursuit pendant encore un an, est réalisé en collaboration avec les départements de Phytologie et de Science et technologie des aliments de l'Université Laval et le Réseau de dépistage et de recherche du sud de Montréal.

1- Département de Phytologie de l'Université Laval

MÉTHODE POUR MESURER LE DIAMÈTRE DES BULLES DANS UN NUAGE À HAUTE DENSITÉ DE POPULATION

Clément Vigneault, Bernard Panneton, Valérie Orsat[1], G.S.V. Raghavan[1]

Summary. Bubble size is a key parameter in the quantification of their role in fermentation or air stripping process used in agriculture and food industries. A method based on digital image analysis has been developed to automate the measurement of vertical velocity and bubble size in a non-intrusive manner. Bubbles having a diameter varying from 0.3 to 4.0 mm were detected and measured using threshold digitized images. The imaging system was calibrated against gas flow rate and bubble production rate measurements for both fixed and moving capillary tube bubble generators. A discriminatory parameter has been developed to permit the measurement of bubble size in a 3-D system. A mechanical bubble sampling technique which permit isolation of a representative sample of the bubble population was devised and tested. Test results showed that the samples have a size distribution and mean ratio of volume to surface which are not significantly different from the ones of the population. The sampling technique along with air flow and pressure measurements permitted the characterization of the bubble generator used in the development of a high pressure water scrubber.

Le diamètre des bulles est un paramètre important pour déterminer le comportement de celles-ci dans les procédés de fermentation ou de séparation de gaz utilisés dans l'industrie agro-alimentaire. Une méthode utilisant un système d'analyse d'images a été développée

pour automatiser la mesure du diamètre et de la vitesse verticale de bulles sans interférer avec le milieu dans lequel elles se trouvent. Des bulles dont l'image est au foyer et dont le diamètre varie entre 0,3 à 4,0 mm ont été détectées et mesurées en utilisant un ton de gris seuil sur une image digitalisée. Le système d'analyse d'images a été calibré en comparant ses résultats avec ceux déduits des données obtenues à l'aide d'un débitmètre et de la mesure du taux de production de bulles à partir de tubes capillaires fixes et mobiles. Les différences entre les résultats provenant de ces deux méthodes de mesure ont été inférieures à 0,05 mm pour chaque diamètre de bulle mesuré et ne sont pas corrélées avec la grosseur des bulles. De plus, les résultats obtenus avec ces deux méthodes ne sont pas significativement différents. Les vitesses verticales des bulles mesurées à l'aide de la caméra ont été comparées à celle de la littérature.

L'application de cette technique de mesure à des nuages tri-dimensionnels de bulles requiert l'établissement d'un critère permettant de reconnaître les bulles qui sont suffisamment au foyer pour effectuer une mesure de précision connue. Un tel critère basé sur le taux de changement de niveau de gris à l'interface entre une bulle et l'arrière-plan a été établi. Une fois ce critère fixé, il a été possible de déterminer une profondeur de champ à partir de laquelle le volume échantillonné est déterminé.

Pour des nuages de bulles denses ou ceux dont la dimension parallèle à l'axe optique de la caméra est grande, un échantillonneur mécanique est nécessaire afin de réduire la densité apparente du nuage de bulles et ainsi maintenir une précision de mesure acceptable. Un tel échantillonneur a été mis au point et évalué. En utilisant l'échantillonneur, les spectres de diamètres de bulles et les ratios moyens volume/surface ne diffèrent pas significativement de ceux obtenus sans l'échantillonneur.

Les techniques mises au point lors de ce projet ont été utilisées pour obtenir des données sur les performances de différents générateurs de bulles utilisés pour le développement d'un lessiveur de gaz.

1- Collège Macdonald de l'Université McGill, Sainte-Anne de Bellevue

FERME DE L'ASSOMPTION

CULTURE *IN VITRO* ET MUTAGÉNÈSE DES ROSES

Neville Arnold et Raymond Pellerin

Summary. In formal experiments, the concentration and type of auxin required for specific callus needed for embryo development has been identified. Moreover, a bank of callus is being developed to test the effects of two growth regulators (singly and factorially) on embryo development. In a separate experiment, a total of over 525 mutated rose plants have now been obtained from mother plants irradiated with cobalt-60. In addition, 3 contracts for the sale of tissue culture media and 5 contracts for the sale of our hardy roses have been signed.

La concentration et le type d'auxine requis pour le développement du cal nécessaire à la formation d'embryons ont été déterminés. Présentement, on développe une banque de cals qui servira à déterminer l'effet des régulateurs de croissance sur la formation des embryons.

Plus de 525 mutations de roses ont été obtenues à partir des plants mères irradiés au cobalt-60. Les mutations se situent au niveau de la couleur des fleurs, de la forme et du nombre de pétales et de la dimension des fleurs, du plant et des folioles. Plus de 225 boutures de deuxième génération ont été enracinées sans changement apparent dans les caractéristiques physiologiques. Un nombre substantiel de mutations pourraient avoir une valeur commerciale ou génétique.

Des contrats pour la vente de média pour les roses «Champlain», «John Franklin», «Morden Fireglow» et «Morden Blush» ont été signés avec une compagnie du Québec et deux autres compagnies dans l'ouest du Canada. En plus, quatre contrats ont été signés pour les nouvelles roses d'Agriculture Canada «Captain Samuel Holland», «Louis Jolliet», «Frontenac» et «Simon Fraser» et un cinquième contrat pour la vente de «J.P. Connell» à la Communauté Économique Européenne.

Un livre «Roses et Rosiers pour le Québec et l'est du Canada»[1], récemment publié, traite de la mutation des rosiers et contient aussi la description des roses rustiques d'Agriculture Canada. La préface a été conjointement rédigée par MM. Arnold et Ogilvie. Ce livre, présentement en vente dans les librairies du Québec, contient plus de 400 photographies en couleur.

1- Fortin, D. 1991. Roses et Rosiers pour le Québec et l'est du Canada. 253 pp.

RÉCOLTE ET CONDITIONNEMENT DE L'ACHILLÉE MILLEFEUILLE

Daniel Cloutier, André Bélanger et Robert Marcotte

Summary. Common yarrow is a potentiel crop that could eventually be cultivated on a large scale. This experiment determined that current hay equipment can be used to cut, field dry and press yarrow the same way as for a forage crop without any difficulty.

L'achillée millefeuille est une plante indigène qui contient une huile essentielle riche en chamazulène. Le potentiel commercial de la culture de cette plante est présentement évalué. Cependant, il faut qu'elle soit complètement séchée au champ et que sa récolte et son entreposage soient mécanisés pour que cette espèce puisse être cultivée à grande échelle.

L'achillée millefeuille est une plante herbacée semblable à certaines plantes fourragères et nous avons entrepris une expérience pour déterminer si elle pouvait être récoltée et entreposée comme le sont les fourrages secs. L'expérience a été effectuée dans des plantations d'achillée de un an et de deux ans. Celle-ci a été coupée et conditionnée avec une faucheuse-conditionneuse le matin du 15 juillet, retournée le matin du 19 juillet et pressée l'après-midi de la même journée. Le temps était ensoleillé tous les jours sauf le 17 juillet où il y a eu une faible pluie. Des échantillons ont été prélevés avant la fauche, après la fauche et tous les jours à 16:00 sauf le 18 juillet. Finalement, des échantillons ont aussi été pris immédiatement avant que l'achillée ne soit pressée.

La conditionneuse n'a pas réduit le niveau d'humidité de la plante qui était de 68% environ avant et après la fauche. L'humidité était à 42% à 16:00 la journée de la

fauche, à 23% le 16 juillet, à 15 % le 17 juillet et à 9,5% avant le pressage de l'achillée. Un niveau d'humidité de 20 % étant considéré comme adéquat pour assurer une bonne conservation des fourrages, le pressage aurait pu être effectué deux jours après la fauche. L'achillée millefeuille semble sécher au champ comme les plantes fourragères et, par conséquent, cette culture peut prendre une plus grande envergure sans qu'il soit nécessaire de développer de nouveaux équipements pour sa récolte et sa conservation.

ENGRAIS VERTS ET CULTURES INTERCALAIRES

Daniel Cloutier, Robert Marcotte et Maryse Leblanc

Summary. A preliminary field trial was conducted to assess the potential of various crops as green manures or as interseed. Several annual legumes from warmer areas were included in the experiment. Overall, crucifers were excellent in controlling weed and produced an abundant biomass, proving their worth as green manures. The annual legumes produced less biomass and did not control weeds very well but showed an excellent potential as interseeds crops.

Les engrais verts et les cultures intercalaires sont réputés très efficaces pour lutter contre les mauvaises herbes et avoir des effets très positifs en conservation des sols. Ainsi il est rapporté que ce type de culture peut: améliorer la structure du sol, augmenter le niveau de matière organique dans le sol, servir de piège à nitrates, réduire les infestations de mauvaises herbes, réduire l'érosion des sols, réduire l'incidence des insectes et maladies, augmenter la présence de prédateurs utiles contre les insectes ravageurs, servir de fourrage ou ajouter de l'azote au sol.

Les engrais verts peuvent être utilisés seuls pendant la plus grande partie d'une saison mais économiquement cela n'est pas avantageux. Généralement, il est préférable de les semer en dérobée après la récolte de la culture principale. Les cultures intercalaires peuvent être plantées entre les rangs d'une culture en même temps ou après le semis de la culture principale ou elles peuvent être semées avant le semis de la culture principale (à l'automne ou au printemps). Selon la situation de chaque production agricole, il peut être important d'avoir des espèces qui ne survivent pas l'hiver ou des espèces lentes à l'établissement. Aucune espèce ne peut satisfaire seule à tous ces usages. Il est donc important d'évaluer une gamme d'espèces qui sont ou non présentement cultivées au Canada pour évaluer leur potentiel dans ces diverses situations. Dans le cas d'espèces qui proviennent d'ailleurs, il faut aussi déterminer si ces espèces survivent ou non à nos hivers et si elles peuvent devenir un problème malherbologique.

Un essai préliminaire a été entrepris à L'Assomption afin d'évaluer le potentiel de certaines cultures comme engrais verts ou comme cultures intercalaires. Les espèces ont été plantées manuellement, en peuplements purs et en petites parcelles. Le dispositif expérimental était en blocs complets répétés deux fois. En général, les crucifères ont produit beaucoup de biomasse et elles ont été excellentes pour réprimer les mauvaises herbes, confirmant leur potentiel comme engrais verts. Les légumineuses annuelles ont été beaucoup moins bonnes pour réprimer les mauvaises herbes et elles ont produit beaucoup moins de biomasse (Voir Tableau 1, page 3). Par contre, elles fixent de l'azote et elles semblent démontrer un excellent potentiel comme cultures intercalaires.

RÉGIE DE PRODUCTION DES FRAISIERS À PRODUCTION CONTINUE

Michel Lamarre, Michel J. Lareau, Hélène Boisvert et Suzanne Payette

Summary: A study was carried out on irrigation and nitrogen fertilization of day neutral strawberries. Results showed no significative effect for the nitrogen fertigation.

On a étudié durant deux ans l'effet de l'irrigation et de la fertilisation azotée sur la production de fraisiers à production continue. Le cultivar employé était Tribute. Il y avait trois traitements d'irrigation soit: A- une irrigation lorsque la teneur en eau du sol était à 90% de la capacité au champ, B- lorsque la teneur en eau était à 60% et finalement, C- lorsque la teneur en eau était à 30%. Les traitements de fertilisation azotée au nombre de six comprenaient: 1- fertilisation de base à la plantation (50N-100P-220K); 2- fertilisation de base, plus 200 ppm d'azote par semaine; 3- fertilisation de base, plus 400 ppm d'azote par semaine; 4- fertilisation de base plus 600 ppm d'azote par semaine; 5- fertilisation de base plus 800 ppm d'azote par semaine; 6- fertilisation de base plus 1000 ppm d'azote par semaine. L'azote a été appliqué par fertigation du début juin jusqu'au début septembre.

Le traitement d'irrigation 1, soit les applications d'eau les plus fréquentes, a produit le rendement le plus élevé, le plus grand nombre de fruits et les fruits les plus gros. Quant à la fertilisation azotée, elle a été sans effet significatif sur les paramètres étudiés. Toutefois, bien que non significatif, une faible fertigation azotée (600 ppm) semble être le meilleur traitement.

Tableau 1- Résultats des essais d'engrais verts ensemencés le 30 mai 1991 et récoltés en juillet

Espèces	Partie aérienne		Partie souterraine		Total	Mauvaises herbes	
Noms communs (Noms latins)	Biomasse sèche (kg/ha)	Humidité (%)	Biomasse sèche (kg/ha)	Humidité (%)	Biomasse sèche (kg/ha)	Densité (nbre/m^2)	Biomasse aérienne sèche (kg/ha)
Moutarde blanche (*Brassica hirta*)	3188	80,1	501	65,5	3690	570	109
Moutarde jaune (*Brassica hirta*)	4130	68,9	448	63,7	4578	477	149
Canola (*Brassica napus*)	3373	87,8	456	70,7	3829	427	223
Tyfon (*B. campestris var. rapa x B. pekinensis*)	5587	91,3	895	81,7	6481	373	159
Radis fourrager «PICON' (*Raphanus campestris*)	2706	91,5	720	91,4	3426	425	117
Radis fourrager "IRIS" (*Raphanus campestris*)	3642	87,4	479	78,1	4121	583	82
Témoin enherbé						1595	3626
Vesce commune (Vicia *sativa*)	1639	77,5	56	72,2	1696	49	3060
Vesce velue (*Vicia villosa*)	1645	75,7	127	61,9	1772	37	4378
Témoin enherbé						44	3244
Luzerne annuelle (Medicago *sativa*)	750	64,3	325	57,1	1075	42	2514
Luzerne "JEMALONG" (*Medicago truncatula*)	1114	72,1	124	59,4	1238	284	4370
Trèfle d'Alexandrie (*Trifolium alexandrinum*)	1992	73,2	126	44,3	2118	272	6947
Trèfle rose (*Trifolium hirtum*)	1018	75,7	89	63,2	1107	195	8208
Trèfle souterrain "KOALA" (*T. subterraneum*)	1786	70,6	100	58,6	1886	380	1582
Vesce lana woolypod (*Vicia dasycarpa*)	3284	78,7	93	60,2	3377	52	1127
Témoin enherbé						42	10748

PRODUIRE DES FRAMBOISES D'AUTOMNE SOUS TUNNEL

Michel Lamarre, Michel J. Lareau et Suzanne Payette

Summary. Over a three year period the feasability of raspberry tunnel production was studied. During one year a longer production period was achieved whereas the other two years were similar to conventionnal production.

La saison de production de la framboise d'automne est limitée par la longueur de la saison de végétation. On a donc étudié durant trois années la production de manière conventionnelle comparée à une production sous tunnel. Il y avait quatre cultivars de framboisiers d'automne soit: Autumn Bliss, 3413-12, Heritage et Perron Rouge. Chacun des cultivars était produit sous deux régies différentes. Soit de façon conventionnelle en champ, soit sous un tunnel qu'on recouvrait en septembre de chaque année.

Les résultats nous indiquent très peu de différences entre la production sous tunnel et celle selon la méthode conventionnelle. Par contre, la période de production sous tunnel est plus longue deux ans sur trois. En effet, en 1988 on n'a obtenu qu'une journée de production de plus, tandis qu'en 1989, la production a duré un mois de plus et en 1990, une semaine de plus. Les fruits produits sous tunnel ne mûrissent pas plus vite qu'à l'extérieur même s'il fait plus chaud. Le calibre des fruits est légèrement plus gros dans le tunnel. Toutefois, cette différence ne se traduit pas par une augmentation de rendement car il y a moins de fruit.

Parmi les cultivars, Autumn Bliss est le meilleur et cela pour les trois années; viennent ensuite par ordre décroissant 3413-12, Heritage et Perron rouge. Le calibre moyen varie beaucoup d'un cultivar à l'autre. Par ordre décroissant de calibre, on retrouve Perron Rouge, Autumn Bliss, Heritage et 3413-12.

FERTILISATION FOLIAIRE DU FRAMBOISIER

Michel Lamarre, Michel J. Lareau et Suzanne Payette

Summary. We studied the foliar fertilization of raspberry. The treatements did not increase significantly the yield, size and number of fruit.

Une expérience pour déterminer l'effet de la fertilisation foliaire sur la production de framboise d'automne a débuté au cours de l'année. L'expérience comprenait trois traitements de fertilisation foliaire appliqués aux quatre cultivars.

Les cultivars étaient 3413-12, Autumn Bliss, Heritage et Perron rouge. La description des fertilisations foliaires a été comme suit:

1- 15-3-6 + oligo appliqué en pré et post floraison; 2- oligo-B et oligo-Ca en pré et post floraison et par la suite une fois semaine; et 3- combinaison du traitement 1 et 2. De plus, il y avait un témoin sans fertilisation foliaire.

Aucun traitement de fertilisation foliaire n'a influencé significativement le rendement, le calibre et le nombre de fruits. Tout au plus, on peut noter un léger avantage du traitement 2 sur les autres traitements et le témoin. Le cultivar Autumn Bliss produit le meilleur rendement et le plus de fruits alors que Perron rouge procure les plus gros fruits.

ÉVALUATION AU CHAMP DE LA PRODUCTION DE TRANSPLANTS ET DE CLONES D'ASPERGE PRODUITS EN SERRE SOUS UN ENRICHISSEMENT DE CO_2 ET DE LUMIÈRE

Michel Lamarre, Yves Desjardins et Suzanne Payette

Summary. A study was carried out on the long term effect of CO_2 enrichment and supplementary lighting on the growth of asparagus transplants and clones in the field. The effect of these treatments was observed three years after planting in the field. After this period, CO_2 and supplemental light had no more residual effects on spear number and plant height.

On a étudié les effets des traitements CO_2 et de lumière supplémentaire sur la croissance au champ de transplants et de clones d'asperges. On a mesuré l'effet de ces traitements sur le rendement et le nombre de tiges. Les parcelles ont été récoltées pour la première fois en 1990. La récolte a été courte, seulement 15 jours, mais elle a permis de déterminer l'effet du CO_2 et de la lumière après quelques années de croissance en champ. Même si les traitements de CO_2 ont produit des plants mieux développés, il n'y a pas eu d'effet significatif de ce paramètre et de la lumière sur le nombre de tiges et le rendement. On espère pouvoir observer des différences lorsque les parcelles seront récoltées durant une période plus longue.

DÉTERMINATION DU TEMPS OPTIMAL DE PLANTATION SUR LA SURVIE ET LA PRODUCTIVITÉ DES TRANSPLANTS D'ASPERGE

Michel Lamarre, Yves Desjardins et Suzanne Payette

Summary. An experiment was designed to determine the effects of raising and planting asparagus transplants later in the growing season.

Comme la production de transplants requiert des serres chauffées de mars à mai et que les coûts de production sont influencés par ce fait, une expérience pour déterminer l'effet d'une plantation tardive sur l'établissement des transplants a été établie. Trois plantations ont été faites en 1989, les 15 juillet, 15 août et 15 septembre, et une au début de juin 1990.

Les premiers résultats indiquent que les plantations à la mi-juin et à la mi-juillet n'affectent pas le pourcentage de survie des transplants. La transplantation à la mi-août n'a pas eu d'effet significatif sur la croissance des tiges, mais a réduit légèrement leur reprise et leur survie. La plantation du 15 septembre est définitivement trop tardive et ne permet pas aux transplants de bien s'établir au champ. Toutefois, les transplants qui réussissent à survivre ont une croissance comparable à ceux implantés le printemps suivant. Il semble possible de retarder la plantation des transplants d'asperges jusqu'en août sans affecter significativement leur croissance mais on doit irriguer pour éliminer le stress de la plantation.

RÉSEAU D'ESSAIS DE PLANTES LIGNEUSES ORNEMENTALES DU QUÉBEC (REPLOQ)

Claude Richer-Leclerc et Jacques Coté

Summary. 40 new species were introduced in the REPLOQ in eight different research stations to evaluate their rusticity and growth, increasing the amount of species and cultivars to 320 since the initiation of the project. The evaluation of the cultivars and species introduced in 1984 is now completed and statistical analyses will determine which will be identified for recommendation.

Le programme d'analyse statistique conçu par le service de programmation du CPVQ pour le REPLOQ est terminé. Les analyses statistiques de 15 des espèces sont terminées et deux articles seront finalisés pour décembre 1991. Le troisième article sur 13 autres espèces se fera par la suite. De plus, 28 fiches de recommandations de ces espèces seront publiées par le CPVQ, sous forme de fiches couleur de 4 pages. La saisie de données des 5 années de résultats de la plantation 1985 est en partie terminée et vérifiée et les recommandations suivront dès que possible.

Les visites estivales ont permis de constater, encore cette année, des différences marquées entre le comportement de certaines espèces dans les différentes régions d'évaluation. Les 28 fiches de recommandation sont le véhicule de diffusion des résultats sur la croissance et sur la ré-évaluation du zonage actuellement associé à ces espèces afin de les restreindre ou d'en accroître l'utilisation. Les fiches transmettent également les recommandations de production pour les pépiniéristes et les recommandations d'utilisation pour les consommateurs.

La troisième phase concernant l'essai avec les municipalités et organismes scolaires à travers le Québec ne sera pas renouvellée en 1992. Plus de 150 organismes ont participé en 1991 mais les frais encourus et le travail nécessité dans chacun des sites d'essais obligent le REPLOQ à modifier cette partie du programme.

«CAPTAIN SAMUEL HOLLAND» ET «LOUIS JOLLIET» DEUX ROSIERS GRIMPANTS RUSTIQUES

Ian S. Ogilvie

Summary. «Captain Samuel Holland» and «Louis Jolliet» are new winterhardy climbing roses in the «Explorer» series. These roses do not need any protection in the Montreal area and are resistant to black spot and powdery mildew.

«Captain Samuel Holland» origine d'un croisement entre deux lignées de *Rosa kordesii*, «Red Dawn» et «Suzanne». C'est un grimpant vigoureux qui porte, durant 12 semaines, des corymbes de 1 à 10 fleurs doubles (23 pétales) de couleur rouge moyen. Ce rosier grimpant ne demande aucune protection hivernale dans la région de Montréal. Ce cultivar est aussi résistant au mildiou et à la tache noire.

<<Louis Jolliet>> origine d'un croisement entre une lignée de *Rosa kordesii* et une lignée de *Rosa kordesii X* («Red Dawn» X «Suzanne») X «Champlain». C'est un grimpant de rusticité modérée qui porte des fleurs doubles rose foncé (38 pétales) en corymbes de 15 à 20 fleurs durant 15 semaines. C'est une variété un peu plus rustique que «Captain Samuel Holland» et aussi résistante au mildiou et à la tache noire.

ROSE <<CAPTAIN SAMUEL HOLLAND>>

Ian S. Ogilvie, Neville P. Arnold, et Daniel Cloutier

Summary. «Captain Samuel Holland» is a winter-hardy, pillar-type rose with a trailing growth habit and light-red flowers. The plant flowers freely and recurrently and is resistant to powdery mildew /Sphaerotheca pannosa (Wallr. Ex Fr.).[and blackspot (Diplocarpon rosae Wolf.).

«Captain Samuel Holland» est un nouveau rosier rustique d'Agriculture Canada. Il possède un port érigé et rampant et porte des fleurs rouge pâle. Le plant fleurit abondamment et fréquemment durant 12 semaines et résiste au mildiou [*Sphaerotheca annosa* (Wallr. Ex Fr.) Lev.] et à la tache noire (*Diplocarpon rosae* Wolf.).

EFFET DE L'ACIDE GIBBÉRELLIQUE SUR LA PRODUCTION DE FRUITS ET DE GRAINES SUR LES CROISEMENTS DE ROSES

Ian Ogilvie, Daniel Cloutier, Neville Arnold et Perry Jui[1]

Summary. The effect of gibberellic acid (GA_3) was studied on a wide range of crosses between various garden roses and two hardy breeding lines. Although there were fewer seeds per fruit, fruit set was higher in most crosses when GA_3 was applied to the stigma at the rate of 250 ppm ten days after pollination. However, higher fruit set did not result in more seeds per pollination for many crosses and seemed to be related to the degree of male parentage. Both parents used had a major effect on pollination success. Recently developed *Rose* cultivars have a narrow genetic base and the use of distantly related cultivars as parents would possibly give a high seed set and greater numbers of progeny.

L'effet de l'acide gibbérellique (GA_3) a été étudié sur des croisements de roses de jardin et de deux lignées rustiques. Quoiqu'il y ait eu moins de graines par fruit, le nombre de fruits était supérieur avec l'application de GA_3 au stigmate à un taux de 250 ppm dix jours après la pollinisation. Pour plusieurs croisements, le nombre de fruits n'a pas donné plus de graines par pollinisation et semble être relié au degré de parent mâle. Les deux parents utilisés ont eu un effet significatif sur le succès de la pollinisation. Les cultivars de *Rosa* récemment développés ont une base génétique étroite. L'utilisation des cultivars avec des parents éloignés donnerait possiblement un nombre de graines plus élevé et plus de progéniture.

1- Statisticien au Service aux programmes de recherche, Ottawa

PUBLICATIONS

CULTURES FRUITIÈRES

Publications scientifiques

BÉLAIR, G. 1991. Effects of preplant soil fumigation on nematode population densities on growth and yield of rasberry. Phytoprotection 72(1):21-25.

Blain, F., M. Berstein, S. KHANIZADEH and S. Sparace. 1991. Phytotoxicity and pathogenicity of *Fusarium roseum* to Red clover. Phytopathology 81(1):105-108.

de Oliveira, D., L. Savoie et C. VINCENT 1991. Pollinators of cultivated strawberry in Quebec. Acta Hortic. 288:420-424.

GRANGER, R.L., G.L. Rousselle, M. Meheriuk and H.A. Quamme. 1991. Promising winter hardy apple rootstocks from a breeding program at Morden, Manitoba. Fruit Var. J., 45(3):185-187.

KHANIZADEH, S., LAREAU, M. J. and D. Buszard. 1991. Pedigree: a program to trace and draw family trees by microcomputer. HortScience 26(6):774.

KHANIZADEH, S. 1991. Controlling temperature by microcomputer. HortScience 26(5):607.

KHANIZADEH, S., D. Buszard, and M. J. LAREAU. 1991. Pedigree: a program to trace and draw pedigree records. HortScienc, 26(8):1088

KHANIZADEH, S., D. Buszard, M. J. LAREAU and J. R. Pelletier. 1991. Evaluation of strawberry cultivars with different degrees of resistance to red stele. Fruit Varieties Journal, 45(1):12-17.

Mailloux, G. and N.J. BOSTANIAN. 1991. The phenological development of strawberry plants and its relation to tarnished plant bug seasonal abundance. Advances in Strawberry Research, 10:30-36.

PELLETIER, J.-R. and W.E. Fry. 1990. Characterization of resistance to early blight in three potato cultivars: receptivity. Phytopathology, 80:361-366.

RACETTE, G., G. Chouinard, C. VINVENT and S. B. Hill. 1991. Activity of adult plum curculio (Coleoptera: Curculionidae) on apple trees in Spring. J. Econ. Entomol. 84:1827-1832.

Thomson, D. R., N. P. D. Angerilli, C. VINCENT and A. P. Gaunce. 1991. Evidence for regional differences in the response of obliquebanded leafroller, *Choristoneura rosaceana* (Lepidoptera:Tortricidae) to sex pheromone blends. Environ. Entomol. 20:935-938.

Warmund, M.R., D.C. Ferree, P. Domoto, J.A. Barden, C.A. Mullins and R.L. GRANGER. 1991. Blackheart injury in "Starkspur Supreme Delicious" on nine rootstocks in the 1980-81 NC-140 cooperative planting. Fruit Var. J., 45 (4):219-223.

Zongo, J. O., C. VINCENT and R. K. Stewart. 1991. Monitoring the sorghum shoot fly, *Atherigona soccata* Rond. (Diptera:Muscidae) and related species in Burkina Faso. Trop. Pest Man. 37:231-235.

Propriétés intellectuelles

KHANIZADEH, SHAHROKH. Orthogonal Contrast®, Version 1.90 © Copyright 1987/90Registration No. 361133, June 3, 1987, File number 273489 Consumer and Corporate Affairs Canada, Copyright Office.

KHANIZADEH, SHAHROKH. Temperature controller®, Version 1.0 © Copyright 1988. Registration No. 367247, February 10, 1988, File number 280116 Consumer and Corporate Affairs Canada, Copyright Office.

Publications connexes

BOSTANIAN, N.J. 1991. La punaise terne. Journée pomicole provinciale, Saint-Hyacinthe, février 1991 Vol. 8:1-2

BOSTANIAN, N.J. 1991. Un aperçu sur les ravageurs du framboisier. Compte-rendu du colloque sur la framboise (C.P.V.Q.). Drummondville, Québec, 15 novembre 1991. pp. 51-54.

BOSTANIAN, N.J., 1991. Protocole d'échantillonnage des acariens phytophages (Tétranyque rouge et Tétranyque à deux points). Bulletin d'information phytosanitaire, Réseau d'Avertissements phytosanitaires, M.A.P.A.Q., Communiqué #6, 3 mai 1991.

BOSTANIAN, N.J. 1991. Understanding mites is the key to successful control. Apollo Alert, pp. 1-6.

BOSTANIAN, N.J. 1991. Il faut comprendre les mites pour les combattre efficacement. Apollo Alert, pp. 1-6.

Blanchette, J. et R.L. GRANGER. 1991. Mais où sont les pommes d'antan? *In* Revue L'Actualité, septembre, pp. 60-61.

GRANGER, R.L. 1991. Cultivars; porte-greffes; systèmes de culture *In* Pommier Culture (Guide de production), AGDEX 211/20 du C.P.V.Q., p. 67.

GRANGER, R.L. 1991. Richelieu *In* Register of New Fruit and Nut Varieties HortScience, 26 (8):957.

GRANGER, R.L. 1991. Rouville *In* Register of New Fruit and Nut Varieties HortScience, 26 (8):957.

GRANGER, R.L. 1991. The 1991 NC-140 Quebec Report (Kentucky meeting on Nov. 6-7-8), 5 pp.

KHANIZADEH, S., et M. J. LAREAU. 1991. Une nouvelle fraise: la Chambly. Le Canada Français. 3 juillet B1-B2.

KHANIZADEH, S. 1991. Pedigree user's guide. Agriculture Canada. bulletin technique, 28pp.

KHANIZADEH, S. 1991. Pedigree guide de utilisateur. Agriculture Canada. bulletin technique, 28pp.

KHANIZADEH, S. et M. J. LAREAU. 1991. Essais de cultivars de fraisiers. Bulletin Les P'tits Fruits, Vol 1 #1 La Pépinière Luc Lareault Inc. 1991

LAREAU, M.J., S. KHANIZADEH et M. LAMARRE. 1991. Bleuets et autres petits fruits: le choix des cultivars. Le Producteur Agricole, 14(5):7-8.

LAREAU, M.J., S. KHANIZADEH et M. LAMARRE. 1991 Fraise et framboise: le choix des cultivars. Le Producteur Agricole, 14(3-4): 4-9.

LAREAU, M.J. 1991. La taille du bleuetier en corymbe. Le Cageot, Vol. 3 #2, avril 1991. L'Association des Arboriculteurs Fruitiers du Québec.

LAREAU, M.J. et M. LAMARRE. 1991. De la framboise en août!! Le Producteur Agricole, vol 14 #2, février 1991.

LAREAU, M.J. et M. LAMARRE. 1991. La plantation programmée. Compte rendu du colloque sur la Framboise, pp. 31-35. CPVQ, Drummondville, 15 novembre 1991.

LAREAU, M.J. 1991. La densité des cannes et la fructification. Compte rendu du colloque sur la Framboise, pp. 35-39. CPVQ, Drummondville, 15 novembre 1991.

LAMARRE, M. et M. J. LAREAU. 1991. La production de framboises sous tunnel. Compte rendu, Colloque sur la Framboise, pp 39-50. CPVQ, Drummondville, 15 novembre 1991

LAMARRE, M. et M. J. LAREAU. 1991. La Plantation programmée de la framboise. Bulletin Les P'tits Fruits, Vol 1 #1 La Pépinière Luc Lareault Inc. 1991.

Meheriuk, M. et R.L. GRANGER. 1991. Conseils sur le maintien de la qualité des pommes après entreposage. Le Cageot, 3(3):6-9.

Morin, Y. et C. VINCENT. 1990. Le dépistage privé: des résultats tangibles. Le Producteur Agricole 13 (10): 42-43.

Roy, M. et C. VINCENT. 1991. Les ravageurs des vergers de pommiers du Québec en 1990. Rev. Can. Ins. Nuis. Cult. (Can Ins. Pest Rev.) 68: 32-36.

Zongo, J. O. , C. VINCENT et R. K. Stewart. 1991. Dépistage et abondance relative des Muscidés (Atherigona spp.) associées au sorgho grain cultivé au Burkina Faso. Sahel PV Info (Bamako, Mali) No. 37, octobre 1991, pp.11-16

CULTURES MARAÎCHÈRES

Publications scientifiques

BENOIT, D.L. C.J. Swanton, K. Chandler and D.A. Derksen. 1991. Changes in weed populations and seed bank through two cycles of a maize-soyabean rotation in Ontario Canada. Proc. Brighton Crop Protection Conf. --Weeds 1:403-410.

Clegg, B.S., R. Frank, G.M. Ritcey, V. Souza-Machado and D.L. BENOIT. 1991. Propachlor and N-isopropylaniline residues in onions (*Allium cepa*) and organic soils. Bull. Environmental. Contamination and Toxicology. 47(1): 104-111.

Gracia, J.A., R.D. Reeleder and G. BÉLAIR. 1991. Interactions between *Puthium tracheiphilum Meloidogyne hapla* and *Pratylenchus penetrans* on lettuce. Phytoprotection 72: 105-114

HUDON, M. and M.S. CHIANG. 1990. Evaluation of resistance of maize germplasm to the univoltine European corn borer *Ostrinia nubilalis* (Hübner) and relationship with maize maturity in Quebec. Maydica 36 : 1-6.

HUDON, M., R. E. Pitblade, R. I. Hamilton, G. BOURGEOIS, S. Kuzir and R. Girgis. 1991. Response of maize inbred lines to two European corn borer (*Ostrinia nubilalis*) strains in Canada. Phytoprotection 72 (2):69-76.

LANDRY, B.S., N. HUBERT, T. Etoh, J. Harada and S. Lincoln. 1991. A genetic map for *Brassica napus* based on Restriction Fragment Length Polymorphisms (RFLP) detected with expressed DNA sequences. Genome 34: 543-552.

Zhao, D. X., G. BOIVIN and R. K. Stewart. 1991. Simulation model for the population dynamics of the carrot weevil, *Listronotus oregonensis* (Coleoptera: Curculionidae). Can. Entomol. 123: 63-76

Zhao, D. X., R. K. Stewart and G. BOIVIN. 1991. Analysis of time-varying survival rates of *Listronotus oregonensis* (Coleoptera: Curculionidae). Environ. Entomol. 20: 1333-1343

Ouvrage collectif

BOIVIN, G. 1991. Density dependence of *Anaphes sordidatus* (Hymenoptera: Mymaridae) parasitism on eggs of *Listronotus oregonensis* (Coleoptera: Curculionidae). pp. 21-24. *In* E. Wajnberg and S. B. Vinson (Eds) Trichogramma and other egg parasitoids, Editions INRA, Paris, 246 pp.

Publications connexes

BÉLAIR, G. 1990. Les nématodes du fraisier et du framboisier. Le producteur horticole, novembre: 29-32.

BÉLAIR, G. et C. VINCENT. Lutte biologique d'*Hoplocampa testudinea* (Hymenoptera: Tenthredinidae) à l'aide des nématodes entomopathogènes. Annual meeting, Entomological Society of Canada-Société d'entomologie du Québec-Entomological Society of Ontario, Montréal, Qué. 23 octobre 1991.

BENOIT, D.L. 1991. Homologation de l'herbicide Prowl (pendiméthaline) pour la culture des oignons secs en sol organique. Bulletin d'information phytosanitaire, No. 2, 26 avril 1991. Réseau d'avertissements phytosanitaires M.A.P.A.Q.

BENOIT, D.L. 1991. La rotation des cultures: solution économique. La Terre de chez nous, 10-16 octobre 1991. Cahier horticulture, 9(7):p. 43.

BENOIT, D.L. 1991. Weed science activities in eastern region. Weed Research Review, 3-5 avril 1991, Régina, Saskatchewan.

BOIVIN, G. 1991. Rapport de mission, Burkina Faso. ACDI Mars 1991. 17 pp.

BOIVIN, G. et D. Cormier. 1991. Preliminary report. Introduction and evaluation of *Anaphes sordidatus*, parasitoid of carrot weevil eggs, in Ontario. Muck crop News 01-91: 4-5.

BOIVIN, G. et P. MARTEL. 1991. La recherche en protection des végétaux au Burkina Faso. Echos Phytosanitaires 41: 3-5.

CHIANG, M.S. and R. CRÊTE. 1991. Note to recipients of cabbage cvs «Richelain» and «Richesse». Cruciferae Newsletter, Nos 14/15, Eucarpia, June 1991, p. 6.

CRÊTE, R. 1991. Plantes aromatiques condimentaires et médicinales. Rapport des observations de 1984 à 1990. Station de recherche, Agriculture Canada, St-Jean-sur-Richelieu, 8 pp.

HUDON, M. 1991. La bonne vieille méthode est encore la meilleure : maïs grain. Bull. Agriculteurs, 74 (6) : 22-24.

MARTEL, P., J. BELCOURT, C. Ritchot et G. BOIVIN. 1990. Ravageurs des légumes dans le sud-ouest du Québec (1990). La Revue canadienne des insectes nuisibles aux cultures, 68 : 28-39.

GÉNIE ET CHIMIE

Publications scientifiques

BÉLANGER, A., N. J. BOSTANIAN, G. BOIVIN and F. BOUDREAU. 1991. Azinphos-methyl residues in apples and spatial distribution of fluorescein in vase-shaped apple trees. J. Environ. Sci. Health B26(3): 279-291.

Masson, J., N. TREMBLAY et A. Gosselin. 1990. Effets de la fertilisation azotée sur la croissance de transplants de tomate et de laitue cultivés en plateaux multicellulaires avec ou sans éclairage d'appoint. Can. J. Plant Sci. 70(4):1199-1205.

Masson, J, N. TREMBLAY and A. Gosselin. 1991. Nitrogen fertilization and HPS supplementary lighting influence vegetable transplant production. I. Transplant growth. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 116(4):594-598.

Masson, J, N. TREMBLAY and A. Gosselin. 1991. Effects of nitrogen fertilization and HPS supplementary lighting on vegetable transplant production. II. Yield. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 116(4):599-602.

PANNETON B. and A.M. Drummond. 1991. Digital analysis of spray samples. Applied Engineering in Agriculture,7(2):273-278.

Rothwell, T.M., C. VIGNEAULT and P.H. Southwell. 1991. Hammermill drilled screen evaluation on an energy and economic basis. Can. Agric. Eng., 33 (2) : 309-314.

Rothwell, T.M., C. VIGNEAULT, P.H. Southwell. 1991. Comparison of a pneumatic conveyor and a bucket elevator on an energy and economic basis. Can. Agric. Eng., 33 (2) : 391-393.

TREMBLAY, N., L.E. Parent et A. Gosselin. 1990. Élaboration de normes DRIS provisoires pour des transplants de céleri. Phytoprotection 71(3):129-136.

TREMBLAY, N. et Y. Perron. 1991. Effets de la fertilisation azotée et des conditions d'application de l'éthéphon sur la productivité de la tomate de transformation cv. Heinz 2653. Can. J. Plant Sci. 71: 1203-1209.

VIGNEAULT, C., V. Orsat, G. BOURGEOIS, R.L. GRANGER, and Y. GROLEAU. 1991. Tree trunk measuring device. Fruit Varieties Journal 45(3):170-173.

VIGNEAULT, C. and G.S.V. Raghavan. 1991. High pressure water scrubber for 02 pull-down in controlled atmosphere storage. Can. Agric. Eng., 33 (2) : 281-288.

VIGNEAULT, C., G. St-Amour and D.J. Buckley. 1991. Use of a temperature integrator to control ice-making using cold outside air. Can. Agric. Eng., 33 (2) : 323-327.

VIGNEAULT, C., R. GRANGER and G.S.V. Raghavan. 1991. Mini-chambers for lab-scale research on controlled atmosphere storage. Applied Engineering in Agriculture, 1 (7) : 5-9.

VIGNEAULT, C., R.L. GRANGER and G.S.V. Raghavan. 1991. Mini-chambers for lab-scale research on controlled atmosphere storage. Applied Engineering in Agriculture, ASAE, 7 (5) : 617-621.

Publications connexes

BÉLANGER, A., B.S. LANDRY, L. DEXTRAZE, J. Paré. 1990. Extraction et détermination des composés volatils de l'ail. Parfums, cosmétiques, arômes, no. 95, p. 107.

BÉLANGER, A. 1991. Le danger des pesticides pour l'être humain et l'environnement. Séminaire de formation d'emploi des médicaments vétérinaires et des produits phytosanitaires en Afrique, Dakar, Sénégal, 25-30 mars 1991, pp. 301-323.

BÉLANGER, A. B. LANDRY, L. DEXTRAZE, J.M.R. Bélanger et J. Paré. 1991. Extraction et détermination de composés volatils de l'ail (*Allium sativum*). Rivista Italiana, numéro spécial 9ième Journée Internationale Huiles Essentielles, Mars 1991, pp. 455-461.

BÉLANGER, A., and S. Savard. 1991. Extraction of essential oil from cultivated *Achillea millefolium* L. in Quebec. Cultivation, Harvesting and Processing of Medicinal Plants, Nova Lubovna, Tchécoslovaquie, 4-7 June 1991, pp. 97-98.

BÉLANGER, A. 1991. La chimie des pesticides. Chimiste. Juillet 1991, pp. 4-8.

Gameda, S. and C. VIGNEAULT. 1991. The effect of water addition on snow behaviour under compression. Research Station, Agriculture Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu, Research Report No. 1, 21pp.

Gameda, S. et C. VIGNEAULT. 1991. L'effet de l'ajout d'eau sur le comportement à la compression de la neige. Station de recherches Saint-Jean-sur-Richelieu, Agriculture Canada Research Report No. 1, 19 pp.

MICHAUD, M.-H. et N. TREMBLAY. 1991. Recherche sur les légumes transformés: l'industrie s'implique. La Terre de chez nous 62(34): 46.

MICHAUD, M.-H., N. TREMBLAY et A. Latour. 1991. Essais de cultivars de légumes pour la transformation: pois, haricot et maïs sucré. Rapport conjoint. Agriculture Canada, Université Laval, Association des Manufacturiers de Produits Alimentaires du Québec et Fédération des producteurs de fruits et légumes du Québec. 29 pp.

PANNETON B. et A.M. Drummond. 1990. A system for the digital analysis of spray samples. NRC IAR-AN-68, NRC no. 32134, 40 pp.

TREMBLAY, N., M.-H. MICHAUD et coll. 1991. Amélioration de la qualité et de la productivité des légumes de transformation: Pois, haricot et maïs sucré. Rapport général de recherche. Présenté à David Lord Ltée, Les Aliments Carrière Inc., Nabisco Brands Ltée, Pillsbury Canada Ltée et Produits Ronald. Février. 212 pp.

TREMBLAY, N., M.-H. MICHAUD et coll. 1991. Amélioration de la qualité et de la productivité des légumes de transformation: Pois, haricot et maïs sucré. Rapport général de recherche Décembre 1991. Présenté à Les Aliments Carrière Inc., Nabisco Brands Ltée, Pillsbury Canada Ltée et Produits Ronald. Février. 190 pp.

TREMBLAY, N., M.-H. MICHAUD et coll. 1991. Culture expérimentale de plantes à usage thérapeutique. Rapport de recherche. Présenté à Matol Botanique International. Mai. 92 pp.

TREMBLAY, N. 1991. Fertilisation foliaire. Fédération des producteurs maraîchers du Québec. Journées horticoles provinciales. Cahier de conférence, protection des cultures, terre noire, clinique: laitue, terre minérale. pp. 92-97.

TREMBLAY, N. et M. Senécal. 1991. La production de plants maraîchers en plateaux multicellulaires. Bulletin d'information (C.P.V.Q.). AGDEX 290/20. 35 pp.

TREMBLAY, N. 1991. Le poivron Flamand. Option Serre. 4(4): 25-29.

VIGNEAULT, C., B. Panneton and G.S.V. Raghavan. 1990. Real time image digitizing system applied to air generator characterization. A.S.A.E. St. Joseph, Paper 90-3535, 12 pp.

VIGNEAULT, C., V. Orsat and C. Chartier. 1991. The simplest way of winter coldness storage. XVIIIe Congrès International du Froid, Montréal, Paper 401, 7 pp.

VIGNEAULT, C., R.L. GRANGER and G.S.V. Raghavan. 1991. Mini-chambers for C.A. storage. North East Agricultural and Biological Engineering Conference, Montreal, 10 pp.

FERME DE L'ASSOMPTION

Publications scientifiques

Barthakur, N.N. and N.P. ARNOLD. 1991. Nutritive Value of the Chebulic Myrobalan (*Terminalia chebula* Retz.) and its Potential as a Food Source. Food Chemistry 40:213-219.

Barthakur, N.N. and N.P. ARNOLD. 1991. Chemical analysis of the emblic (*Phyllanthus emblica* L.) and its potential as a food source. Scientia Horticulturae. 47:99-105.

CLOUTIER, D.C., M. LEBLANC et R. MARCOTTE. 1991. Inventaire des mauvaises herbes dans les pépinières ornementales du Québec. Phytoprotection 72:41-51.

CLOUTIER, D. 1991. Chapitre 20. Exemples d'utilisation de modèles en lutte biologique dirigée contre les mauvaises herbes. *In*: Principes et application de lutte biologique (C. Vincent et D. Coderre, Éd.) p. 393-405.

LAMARRE, M. et S. PAYETTE. 1991. La fertilisation magnésienne du tabac à cigarette au Québec. Can. J. Soil Sci. 71: 355-362.

OGILVIE, I.S., D. C. CLOUTIER, N.P. ARNOLD and P. Y. Jui. 1991. The effect of gibberellic acid on fruit and seed set in crosses of garden and winter hardy *Rosa* accessions. Euphytica. 52:119-123.

OGILVIE, I.S., N. P. ARNOLD and D. C. CLOUTIER. 1991. "Captain Samuel Holland" Rose. HortScience. 26(10): 1344-1345.

Publications connexes

Bouchard, C. et al. 1991. Protégez votre jardin. Les Publications du Québec. 103 pp.

CLOUTIER, D. 1991. (Éd.) Tournée des mauvaises herbes 1991 (16 et 17 juillet). Conseil des Productions Végétales du Québec. 65 pp.

CLOUTIER, D. 1991. Le problème du souchet dans le maïs. CPM Protection des cultures. 2(1):12.

CLOUTIER, D. 1991. Introduction et programme, pp. i-viii. *In* Tournée des mauvaises herbes 1991 (16 et 17 juillet), CLOUTIER, D. (Éd.). Conseil des Productions Végétales du Québec.

CLOUTIER, D., R. MARCOTTE, G. Leroux, M. LEBLANC, A. Watson et C. Neeser. 1991. Ferme Expérimentale de l'Assomption, pp. 39-56. *In* Tournée des mauvaises herbes 1991 (16 et 17 juillet), CLOUTIER, D. (Éd.). Conseil des Productions Végétales du Québec.

CLOUTIER, D. 1991. Ornamentals. Expert Committee on weeds, Report of the Research Appraisal and Planning Committee, Eastern Canada Section Meeting. 36:226-237.

CLOUTIER, D. 1991. Ornamentals. Expert Committee on Weeds, Research Report, Eastern Canada Section Meeting. 36 (2):93.

CLOUTIER, D. et M.L. LEBLANC. 1991. La biologie des mauvaises herbes vivaces au service d'une gestion intégrée des mauvaises herbes. pp. 13-20. *In* Vers une gestion intégrée de la lutte aux mauvaises herbes, Journée d'information sur la malherbologie. AGDEX 640, publié par le Conseil des Productions Végétales du Québec.

Desjardins, Y. et M. LAMARRE. 1990. Evaluation of field performance of asparagus transplants and clones grown under high CO_2 and supplemental lighting during greenhouse raising. Canadian Asparagus Research Report ed. Jennifer Wacasey et Dr. D. Wolyn. Dept. Hort. Sci. Univ. Guelph, 71 pp.

Desjardins, Y. and M. LAMARRE. 1990. Effect of vesicular arbuscular mycorrhizae (VAM) on the establishment and growth of asparagus transplants and clones. Canadian Asparagus Research Report ed. Jennifer Wacasey and Dr. D. Wolyn. Dept. Hort. Sci. Univ. Guelph, 71 pp.

Desjardins, Y. and M. LAMARRE. 1990. Determination of the optimal field planting period for grown asparagus transplants. Canadian Asparagus Research Report. Ed. Jennifer Wacasey and Dr. D. Wolyn. Dept. Hort. Sci. Univ. Guelph, 71 pp.

LAMARRE, M. et M. J. LAREAU. 1991. La plantation programmée de la framboise. Bulletin les p'tits fruits. vol. 1 #1. Automne 1991.

LAMARRE, M. et M. J. LAREAU. 1991. La production de framboises sous tunnel. Cahier de conférences du colloque sur la framboise. pp. 39-51.

LAREAU, M.J.et M. LAMARRE. 1991. De la framboise en août. Le producteur agricole. Février pp. 12-14.

LAREAU, M.J. et M. LAMARRE. 1991. Cultivars de framboisiers, bleuetiers et autres petits fruits. Cahier des conférences. Journées horticoles provinciales tenues à St- Rémi en février 1991. 48pp.

LAREAU, M. J. et M. LAMARRE. 1991. La plantation programmée. Cahier de conférences du colloque sur la framboise. pp. 31-35.

LEBLANC, M., S. PAYETTE et M. LAMARRE. 1991. Essai régional sur le tabac jaune. 26 pp.

OGILVIE, I. S. and N. P. ARNOLD. 1991. Hardy Roses Developed by Agriculture Canada Suitable for Northern Regions. The Plantsman. 12(4):201-207.

RICHER-LECLERC, C. 1991. Certains rosiers un peu plus que la floraison. Partie II. Québec Vert. 13(2):53-56.

RICHER-LECLERC, C. 1991. Report on REPLOQ / 5 years of evaluation. Landscape Trades. 13(1):24, 26.

RICHER-LECLERC, C., et coll. 1991. Sommaire de multiplication des végétaux introduits dans le réseau en 1990. Conseil des Productions Végétales du Québec. Publication 91-0017.

RICHER-LECLERC, C., et J.-A. Rioux. 1991. Les premiers résultats du REPLOQ sont là. (1ère partie). Québec Vert. 13(3): 59, 61, 63-64, 67-68.

RICHER-LECLERC, C., et J.-A. Rioux. 1991. Les premiers résultats du REPLOQ sont là. (2ième partie). Québec Vert. 13(4):73-77.

RICHER-LECLERC, C., et J.-A. Rioux. 1991. Les premiers résultats du REPLOQ sont là. (3ième partie). Québec Vert. 13(5): 22-24, 26.

RICHER-LECLERC, C. 1991. Les résultats du REPLOQ. Cahier de conférences du colloque «Tendances du marché». Préparé à l'APQ, 25 janvier 1991, pp. 11 à 33.

PROJETS EN COURS

CULTURES FRUITIÈRES

Analyse des gènes de ∂-endotoxine de *Bacillus thuringiensis*. Les gènes codant pour l'endotoxine ont été clonés dans des bactéries. La séquence en nucléotides de ces gènes est étudiée.
Jean-Charles Côté et Suzanne Fréchette.

Dépistage de la résistance aux organophosphorés. Nous désirons mettre au point un test de dépistage précoce de la résistance aux composés organophosphorés.
Jean-Charles Côté, Suzanne Fréchette et Noubar J. Bostanian.

Analyse des polypeptides de *Bacillus thuringiensis*. Analyser, par électrophorèse sur gels de polyacrylamide-SDS, les différents polypeptides qui composent le cristal de souches de *Bacillus thuringiensis* après traitement à l'ozone.
Han-Su Kim, Jean-Charles Côté et Young-Sup Chung.

Lessivage du fongicide mancozeb du feuillage de pommiers nains et standards. Plus de 13 000 échantillons de feuilles ont été collectionnés de divers emplacements dans les arbres en 1988 et 1989. Les résidus de mancozeb ont été mesurés par absorption atomique. L'analyse statistique a démontrée que la distribution des résidus n'était pas significativement différent (> 0.05) d'une distribution logarythmique normale censurée. La prochaine étape du projet sera de développer un modèle sur ordinateur pour prédire la concentration des résidus dans différents emplacements dans des pommiers nains et standards en fonction de la dose appliquée. Le temps écoulé depuis l'application, la température et la pluviosité.
Jean-Robert Pelletier.

Bio-essais de souches de *Bacillus thuringiensis* sur des larves de tordeuses à bandes obliques. De nouvelles souches de *Bacillus thuringiensis* ont été obtenues après traitement à l'ozone. La toxicité du cristal produit par ces souches est vérifiée sur des larves de tordeuses à bandes obliques.
Charles Vincent et Jean-Charles Côté.

Bilan de la situation phytosanitaire des vergers au Québec. Nous faisons le point sur une décade de données issues des vergers faisant partie du réseau d'avertissements phytosanitaires du Québec. Plusieurs aspects seront traités, dont l'abondance relative des espèces et l'importance de leurs dommages, le patron d'utilisation des pesticides et les aspects économiques.
Charles Vincent en collaboration avec Michèle Roy, Service de recherche en phytotechnie de Saint-Hyacinthe, M.A.P.A.Q.

CULTURES MARAÎCHÈRES

Dynamique des populations de mauvaises herbes en sol organique pour un système de production carotte-oignon en rotation. Déterminer l'influence d'une culture d'orge à la suite d'une monoculture de carotte ou une rotation carotte-oignon sur les populations de mauvaises herbes telles le bident penché (*Bidens cernua*) et la vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*).
Sophie Banville, Diane Benoit en collaboration avec G. Leroux de l'Université Laval.

Reproduction du nématode des nodosités sur les mauvaises herbes en sol organique. Vérifier la reproduction du nématode des nodosités sur 35 mauvaises herbes retrouvées dans les bassins de sol organique du sud-ouest du Québec.
Guy Bélair, Diane Benoit, Manon Bélanger et Yvon Fournier.

Distribution verticale du nématode des nodosités en sol organique. Suivre la distribution verticale du nématode des nodosités dans les cultures de carotte, d'oignon, d'orge et jachère avec mauvaises herbes au cours d'une saison complète de végétation.
Guy Bélair et Yvon Fournier.

Dynamique des réservoirs de graines de mauvaises herbes dans le sol pour un système de production orge-trèfle rouge en rotation. Comparer l'influence d'une rotation orge-trèfle rouge et d'une monoculture d'orge, des pratiques culturales réduites et de la diminution des applications d'herbicides sur le nombre de graines de mauvaises herbes dans le sol. Les pratiques culturales à l'étude sont le labour conventionnel (charrue à versoir), le labour de conservation (charrue à chisel) et le semis direct.
Diane Benoit, Gilles Brassard, Manon Bélanger en collaboration avec Anne Légère, Station de recherche d'Agriculture Canada à Sainte-Foy.

Dynamique des réservoirs de graines de mauvaises herbes en sol organique pour un système de production carotte-oignon en rotation. Déterminer l'influence d'une culture d'orge à la suite d'une monoculture de carotte ou une rotation carotte-oignon sur le nombre de graines de mauvaises herbes dans le sol.
Diane Benoit, Gilles Brassard, Manon Bélanger, en collaboration avec L.E. Parent de l'Université Laval.

Comparaison de différentes trappes à graines pour les mauvaises herbes. Déterminer l'efficacité de différents modèles de trappes à graines pour évaluer la dissémination des graines de mauvaises herbes dans diverses cultures.
Diane Benoit et Manon Bélanger.

Cartographie de la distribution du genre *Bidens* au Canada. Cartographier la distribution géographique des différentes espèces de bident au Canada.
Diane Benoit, Dominique Lefevre et Gilles Brassard.

Facteurs influençant la germination du panais sauvage. Identifier les facteurs qui augmenteraient le pourcentage de germination du panais sauvage (*Pastinaca sativa*).
Diane Benoit et Manon Bélanger.

Étude de la résistance physiologique naturelle de la carotte aux pathogènes d'entreposage. La teneur en phytoalexines de cultivars de carotte a été mesurée en vue de l'associer à la susceptibilité variétale de la carotte aux pathogènes d'entreposage. Les U.V. et certaines blessures sont étudiés à titre d'éliciteurs de ces substances naturelles sur les carottes entières avant l'entreposage. Le souci de ne pas générer de nouveaux désordres physiologiques sur les carottes est pris en considération.
Luce S. Bérard, Daniel Rolland en collaboration avec Julien Mercier de l'Université Laval.

Plantes-hôtes du charançon de la carotte. Identifier les mauvaises herbes qui peuvent être des plantes-hôtes pour la ponte des oeufs du charançon de la carotte.
Guy Boivin, Diane Benoit, Manon Bélanger et Danielle Thibodeau.

Survie hivernale et reconnaissance de l'hôte chez le charançon de la carotte et son parasitoïde. Ce projet étudie les relations entre la carotte, un de ses herbicides, le charançon de la carotte et un parasitoïde des oeufs du charançon, *Anaphes sordidatus*. Cette étude inclut les caractéristiques de la survie hivernale de ces deux insectes ainsi que les relations plantes-insectes (identification et localisation de la plante par le charançon et de ce dernier par le parasitoïde) afin de mettre en place un programme de lutte biologique.
Guy Boivin et Danielle Thibodeau.

Évaluation des parasitoïdes des oeufs du charançon de la carotte en Ontario et réponse aux stimuli olfactifs. La distribution et l'importance des parasitoïdes des oeufs du charançon de la carotte est évaluée dans la région de production de carottes en terres noires en Ontario. Des parcelles en ferme expérimentale et chez des producteurs commerciaux sont utilisées. La réponse des femelles de Mymaridae aux kairomones de contact et volatiles est étudiée en laboratoire.
Daniel Cormier et Guy Boivin.

Réponse fonctionnelle et hôtes secondaires de *Anaphes sordidatus*, parasitoïde des oeufs du charançon de la carotte. L'effet de la densité des oeufs du charançon de la carotte sur le pourcentage de parasitisme d'*Anaphes sordidatus* est étudié dans ce projet. Ces données nous indiqueront comment le parasitoïde répondra aux changements de densité du charançon en champs de carottes. Les autres espèces de Curculionidae pouvant être parasitées par *A. sordidatus* sont également étudiées. Ces espèces pourraient assurer la présence du parasitoïde lorsque la densité de population du charançon de la carotte est faible.
Sylvain Côté et Guy Boivin.

Cartographie génétique des gènes responsables de la restauration de la fertilité chez *Brassica napus* à l'aide de marqueurs PLFR. Le Canada est un des principaux producteurs de canola (*Brassica napus*), une plante cultivée pour ses graines oléagineuses. Chez cette espèce, l'utilisation de semences hybrides permettrait d'obtenir une forte augmentation du rendement. De telles semences pourraient être produites facilement à une échelle commerciale en croisant des lignées «femelles», porteuses de cytoplasmes causant une stérilité pollinique («Cytoplasmic Male Sterility»: CMS), et des lignées «mâles», portant des gènes restorant la fertilité (gènes Rf). La possibilité de sélectionner indirectement les gènes Rf à l'aide de marqueurs génétiques faciliterait le transfert de ces gènes d'un cultivar économiquement important à l'autre. Cette étude a pour objectif d'identifier la position chromosomale des gènes Rf pour deux systèmes de CMS, soit les systèmes pol et nap, et d'identifier les marqueurs ADN qui leur sont associés. Pour chacun des systèmes, nous avons effectué des croisements entre lignées CMS et lignées portant le gène Rf, puis nous avons dérivé des lignées rétrocroisées (BC1) et

autofécondées (F2). De plus, pour le système de stérilité *pol*, des croisements entre lignées isogéniques sont présentements effectués. Nous avons mis en place la sélection de séquences clonées d'ADNc afin d'identifier celles qui détectent des polymorphismes de longueur de fragments de restriction (PLFR) de l'ADN entre les lignées parentales. La ségrégation de ces PLFR sera analysée chez la progéniture issue des différents croisements décrits ci-haut et comparée à celle de la fertilité restaurée par les gènes étudiés. Ceci permettra de positionner les gènes Rf sur la carte génétique de *Brassica napus* et d'identifier les marqueurs ADN qui leur sont associés.
Benoît S. Landry, Martine Jean.

Identification des gènes responsables de la réponse à la culture de microspores. *Brassica napus* offre le système le plus efficace pour la production de plantes à partir de microspores (cellules précurseures de grains de pollen). Ce système de culture *in vitro* permet l'obtention rapide de lignées pures qui peuvent être utilisées dans les programmes d'amélioration génétique de cette espèce. Cependant, très peu de génotypes répondent favorablement à ce système de culture *in vitro*. L'objectif de ce projet de recherche est d'utiliser le polymorphisme de longueur des fragments de restriction (PLFR) des marqueurs ADN de la carte génétique récemment développée dans ce laboratoire pour identifier ceux qui sont liés aux gènes responsables de la réponse à la culture de microspores chez *Brassica napus*. De plus, nous avons établi un système de croisements qui nous permet de comparer directement la ségrégation génotypique (observée à la génération F2) et la ségrégation gamétique (observée chez les plantes haploïdes et dihaploïdes issues des microspores de la F1).
Benoît S. Landry, Sylvie Cloutier et Mario Cappadocia.

Lutte intégrée contre le souchet comestible infestant les cultures d'oignons en sol organique. Identifier le programme de lutte intégrée le plus efficace à retarder la croissance du souchet et diminuer la production des tubercules, principal moyen de reproduction de cette mauvaise herbe.
Stéphane Myre et Diane Benoit.

GÉNIE ET CHIMIE

Effet du volume de bouillie sur l'efficacité des traitements insecticides sur le fraisier en relation avec la distribution spatiale de l'insecticide. Vérifier la possibilité d'utiliser des volumes réduits de bouillie d'insecticides dans les fraisiers sans affecter l'efficacité des traitements. En mesurant la distribution spatiale du produit sur les plants de fraises, corréler la différence d'efficacité avec le degré d'uniformité de la distribution.
André Bélanger, Bernard Panneton, Charles Vincent et France Boudreau.

Analyses des résidus de pyréthrinoïdes sur les fraisiers. Ce projet a pour but d'améliorer le programme de lutte intégrée par l'analyse de la quantité résiduelle d'insecticides présente sur les fleurs et les fraises. L'étude de la rémanence et du comportement de résidus vis-à-vis les ennemis de cette culture et leurs prédateurs assurera l'innocuité des fruits de consommation courante.
André Bélanger, France Boudreau et Noubar Bostanian.

Analyses des composés volatils des plantes. Évaluation, par les analyses par chromatographe en phase gazeuse, de nouvelles techniques d'extraction des huiles essentielles des plantes par micro-ondes et comparaison avec la technique traditionnelle d'extraction à la vapeur d'eau. Comparaison de la technique d'espace de tête dynamique assistée par micro-ondes.
André Bélanger et Louise Dextraze.

Analyses des composés de l'achillée millefeuille. Identification et sélection de plants d'achillée millefeuille pour la production d'une huile essentielle plus riche en chamazulène.
André Bélanger et Louise Dextraze.

Détermination des résidus de pendiméthaline en sol organique. Le but de ces analyses est de connaître la vitesse de disparition de cet herbicide dans la culture de l'oignon et de connaître le taux résiduel de l'herbicide dans le sol dans l'éventualité de rotation de culture potentiellement sensible aux résidus de pendiméthaline
André Bélanger, France Boudreau et Diane Benoit.

Plantes aromatiques - Maroc. Dans le cadre d'un projet CRDI - Agriculture Canada et l'Institut agronomique et vétérinaire Hassan II de Rabat au Maroc, sélectionner des chémotypes d'armoise par la technique de l'espace de tête. Évaluer, par la chromatographie en phase gazeuse, l'effet des facteurs environnementaux sur les cultures de verveine odorante et améliorer les techniques de production d'huiles essentielles à partir de la végétation spontanée dont l'armoise et le thym.
André Bélanger, Louise Dextraze et Bachir Benjilali du Maroc.

Design et évaluation d'un générateur de gouttes de grosseur uniforme. Ce projet vise le développement d'un générateur de gouttelettes de grosseur uniforme.

Ce système permettra la conduite d'expériences sur l'effet de la grosseur des gouttes sur l'efficacité des pesticides dans le but de réduire les doses. Jusqu'à maintenant, un générateur rotatif utilisant le principe de l'instabilité de jets de liquides a été évalué. L'uniformité de la grosseur des gouttes est très bonne et les débits utilisables satisfaisants. Toutefois, l'appareil est relativement complexe du point de vue mécanique ce qui représente un inconvénient pour l'utilisation au champ. Un examen critique du design a été réalisé et un appareil simplifié a été conçu et fabriqué. Des essais préliminaires ont montré que ce nouveau design fonctionne de façon satisfaisante. Au cours de la prochaine année, l'évaluation complète de ce nouveau prototype sera effectuée et de nouveaux concepts seront étudiés.
Bernard Panneton et Roger Chagnon en collaboration avec Paul-Martin Roy et Roger Thériault de l'Université Laval.

Dispersion des gouttes en pulvérisation aérienne. Cette étude menée en collaboration avec le Conseil National de Recherches du Canada (CNRC) vise une meilleure compréhension du point de vue quantitatif de la dispersion des gouttes dans le sillage d'un avion. Une série de 25 expériences ont été menées et l'analyse des données est en cours. Les données analysées jusqu'à maintenant nous permettent de conclure que les vortex de bout d'aile se désintègrent systématiquement par éclatement du coeur et ce, rapidement après le passage de l'avion. L'état du flot tourbillonnant après l'éclatement du coeur n'est pas connu. Il est donc clair qu'une meilleure compréhension de ce phénomène est essentiel pour pouvoir prévoir la dérive et élaborer des stratégies de contrôle efficaces. Les données sur le profil vertical du nuage de gouttes à 125 m de l'avion obtenues à 2 stations espacées de 30 m montrent une grande variabilité. Ceci implique que les données sur la dérive obtenue en faisant des moyennes spatiales ou temporelles peuvent significativement sous-estimer les concentrations maximales.
Bernard Panneton en collaboration avec A.M. Drummond et R.S. Crabbe du CNRC.

Design d'un refroidisseur d'insectes avec contrôle sur le taux de refroidissement. Ce refroidisseur sera utilisé pour l'étude de la résistance au froid des insectes. Le taux de refroidissement doit pouvoir varier de 0,1 à 10°C par minute. La température minimale désirée est de -35°C. L'élément refroidisseur est un assemblage de plaquettes thermoélectriques à effet Peltier. L'assemblage des plaquettes et leur montage sur un refroidisseur à l'eau ont été complétés. Le design du système de contrôle du taux de refroidissement comporte deux volets. D'une part, le module à effet Peltier a des caractéristiques qui varient avec le différentiel de température entre la surface refroidie et l'eau de refroidissement. Il a donc fallu faire le design d'un système de compensation qui rende les caractéristiques du système indépendantes des températures. Pour y arriver, une contrainte a été imposée sur la température de l'eau de refroidissement qui doit se maintenir entre 15 et 18°C. D'autre part, le système de contrôle utilisant la température de la plaque refroidie comme entrée de la boucle de contre-réaction a été élaboré. Le design du circuit est pratiquement terminé et de nombreuses composantes ont été vérifiées. Au cours de la prochaine année, un circuit fonctionnel sera construit et testé.
Bernard Panneton et Gilles Saint-Laurent.

Fertilisation et diagnostic foliaire du pâturin des prés. On vise par ce projet à établir les normes de composition foliaire du pâturin des prés (*Poa pratensis* L.) cultivé à des fins ornementales (golfs, gazonnières, terrains de jeu, etc.) afin de maximiser sa résistance et sa qualité générale. Des parcelles sont établies à cette fin à la ferme expérimentale de L'Acadie et des traitements de fertilisation seront appliqués dès le printemps 1992. Le projet a été initié par le Centre de recherche en horticulture de l'Université Laval en collaboration avec la Station de St-Jean-sur-Richelieu et grâce au financement du secteur privé.
Nicolas Tremblay en collaboration avec Abdo Badra de Nutrite Inc., Yves Desjardins et Guy Allard de l'Université Laval.

Culture expérimentale de plantes à usage thérapeutique. Ce projet, amorcé en 1990 et mené en collaboration avec la compagnie Matol Botanique International et l'Université Laval, vise à mettre au point la régie de culture en champ de 5 plantes à usage thérapeutique. Les extraits de ces plantes (angélique, camomille allemande, marrube, pissenlit, thym) sont utilisés dans la préparation du supplément minéral Matol[MC]. Ce projet évalue le mode de culture biologique sur quatre sites expérimentaux et l'approche écologique avec utilisation rationnelle de pesticides et de fertilisants de synthèse sur un des quatre sites. Dans le dispositif expérimental à caractère biologique, on compare l'effet d'un paillis plastique et du sarclage manuel pour le contrôle des mauvaises herbes et l'effet de trois composts pour l'amendement du sol. Le semis direct est également comparé à la transplantation et différents stades et modes de récoltes sont étudiés. Dans l'approche écologique, l'effet d'un herbicide de synthèse est comparé au sarclage manuel et différentes densités de plantation sont évaluées.
Nicolas Tremblay en collaboration avec Marie-Hélène Michaud et André Gosselin de l'Université Laval.

Utilisation de la neige pour fins de pré-refroidissement. L'abondante quantité de neige qu'on retrouve près de six mois par année dans les régions froides n'est utilisée que pour quelques activités récréatives. Elle pourrait pourtant servir à des fins de pré-refroidissement, de réfrigération et de climatisation. Une méthode de compaction efficace pourrait grandement aider à l'utilisation de la neige comme substitut à la réfrigération mécanique. Le but de cette étude est d'évaluer les techniques existantes de compaction de la neige et d'améliorer la compacité de la neige. Une nouvelle technique de compaction de la neige a été développée. Des échantillons de neige traitée ont été soumis à une pression maximum de 1,2 MPa, ce qui a permis d'atteindre la densité de la glace, 920 kg/m^3. L'énergie requise pour compacter la neige a aussi été réduite de 50% tout en augmentant la densité finale de la neige de 47% comparé aux échantillons non traités. Une deuxième année d'essais est nécessaire pour évaluer l'effet de la température de la neige sur sa compacité.
Clément Vigneault et Samuel Gaméda.

FERME DE L'ASSOMPTION

Démographie du chiendent. Ce projet vise à développer un modèle démographique du chiendent pour utilisation dans des programmes de lutte intégrée élaborés contre cette mauvaise herbe.
Daniel Cloutier et Robert Marcotte.

Dynamique de population du souchet comestible. Le but de ce projet est de quantifier l'apport des rhizomes, des bulbes basilaires et des tubercules pour la propagation du souchet comestible. Cette information sera utilisée pour améliorer la prédiction d'un modèle démographique du souchet comestible.
Daniel Cloutier.

Fraisiers à production continue. Produire des fraises hors saison à l'aide de fraisiers à production continue. On évalue la possibilité de prolonger la récolte en deuxième année.
Michel Lamarre et Michel J. Lareau

Plantation programmée de la framboise. Produire une récolte commerciale l'année de la plantation.
Michel Lamarre et Michel J. Lareau

Production d'asperges à l'aide de transplants mycorhizés. Déterminer l'effet de mycorhizes VA et de la fertilisation sur la croissance de transplants d'asperges.
Michel Lamarre, Yves Desjardins et Suzanne Parent

Propagation des érables rouges par boutures. Il s'agit de développer une technique peu dispendieuse de multiplication des cultivars d'*Acer rubrum*. Cette technique permettrait d'obtenir de jeunes plants enracinés dans des délais de production moindre que ceux régulièrement rencontrés. Les problèmes de multiplication semblent solutionnés mais leur hivernage demeure une limite.
Claude Richer-Leclerc et Jacques Côté.

ÉTUDIANT(E)S DIPLÔMÉ(E)S

Étudiant(e)	Institution	Domaine de recherche	Co-direction
POST-DOCTORAT			
Jean-Marc Deragon	Agriculture Canada	Biologie moléculaire	Benoît Landry
Lucie Royer	Université McGill	Entomologie	Guy Boivin
DOCTORAT			
Bourahima Barkiré	Université de Montréal	Phytopharmacie	Pierre Martel et André Bélanger
Abdo Badra	Université Laval	Nutrition minérale	Nicolas Tremblay
Michelle Beaudry	Université Laval	Physiologie	Raymond L. Granger
Gérald Chouinard	Université McGill	Entomologie	Charles Vincent
Sylvie Cloutier	Université de Montréal	Biologie moléculaire	Benoît Landry
Sylvain Côté	Université McGill	Entomologie	Guy Boivin
Yves Dion	Université de Montréal	Biologie moléculaire	Benoît Landry
Martine Jean	Université McGill	Biologie moléculaire	Benoît Landry
Christine Norohna	Université McGill	Entomologie	Guy Boivin et Charles Vincent
Julien Mercier	Université Laval	Physiologie post-récolte	Luce Bérard
Alli Soorchzadeh	Université McGill	Physiologie	Neville Arnold
Doulaye Traoré	Université McGill	Entomologie	Charles Vincent
Lanciné Traoré	Université de Montréal	Entomologie	Guy Boivin
Clément Vigneault	Université McGill	Entreposage	Raymond L. Granger et Bernard Panneton
Joanny Zongo	Université McGill	Entomologie	Charles Vincent
MAÎTRISE			
Jihad Abdulnour	Université McGill	Physiologie	Neville Arnold
Khalid Al'Gamdi	Université McGill	Entomologie	Guy Boivin
Patrick Auclair	Université Laval	Nutrition minérale	Nicolas Tremblay
Sophie Banville	Université Laval	Malherbologie	Diane Benoit
Alain Beaudoin	Université de Montréal	Toxicologie	Charles Vincent
Marie-Fleurette Beaudoin	Université Laval	Physiologie des plantes ornementales	Claude Richer-Leclerc
Sylvie Bellerose	Université de Montréal	Entomologie	Charles Vincent
Martin Bolinder	Université Laval	Sols	Nicolas Tremblay
Monique Brien	Université du Québec à Montréal	Entomologie	Charles Vincent
Sylvie Carignan	Université McGill	Entomologie	Guy Boivin
Pierre Chagnon	Université de Montréal	Biologie moléculaire	Jean-Charles Côté
Seydou Cisse	Université Laval	Sols	Nicolas Tremblay
Daniel Cormier	Université McGill	Entomologie	Guy Boivin
Sylvain Côté	Université McGill	Entomologie	Guy Boivin
Sylvie Deslauriers	Université du Québec à Trois-Rivières	Malherbologie	Daniel Cloutier
François Fournier	Université McGill	Entomologie	Guy Boivin
Stéphane Giroux	Université du Québec à Montréal	Entomologie	Charles Vincent et Jean-Charles Côté

(suite, autre page)

Étudiant(e)	Institution	Domaine de recherche	Co-direction
MAÎTRISE (suite)			
Han-Su Kim	Université de Montréal	Biologie moléculaire	Jean-Charles Côté
Benoît Martel	Université Laval	Sols	Nicolas Tremblay
Claudine Martel	Université Laval	Régie des cultures	Nicolas Tremblay
France Morin	Université McGill	Physiologie	Raymond L. Granger
Stéphane Myre	Université Laval	Malherbologie	Diane Benoit
Christophe Neeser	Université McGill	Malherbologie	Daniel Cloutier
Benoît Rancourt	Université du Québec à Montréal	Entomologie	Charles Vincent
Caroline Roger	Université du Québec à Montréal	Entomologie	Charles Vincent
Paul-Martin Roy	Université Laval	Génie rural	Bernard Panneton
Abraham Varghese	Université McGill	Phytopathologie	Gaétan Bourgeois

PARTENAIRES DE RECHERCHE

CHERCHEUR(E)S RESPONSABLES	PARTENAIRES DE L'INDUSTRIE	DOMAINE DE RECHERCHE
ANDRÉ BÉLANGER	Centre de recherche pour le développement international Institut agronomique et vétérinaire Hassan II	Plantes aromatiques du Maroc
DIANE BENOIT	Syndicat des producteurs d'oignons	Lutte contre les mauvaises herbes
GUY BOIVIN DIANE BENOIT NICOLAS TREMBLAY	Réseau de dépistage et de recherche du sud de Montréal	Régie de culture intégrée pour les carottes et les oignons
GAÉTAN BOURGEOIS	Collège Macdonald de l'Université McGill	Modélisation de la brûlure cercosporéenne de la carotte
BENOÎT LANDRY	Allelix Crop Technologies Division de Pioneer	Biologie moléculaire
MICHEL LAREAU	Collège Macdonald de l'Université McGill	Amélioration génétique et récolte mécanique de la fraise
JEAN-ROBERT PELLETIER	Agrilus Inc.	Lutte biologique au sol contre la tavelure du pommier
NICOLAS TREMBLAY	AMPAQ (4 compagnies) Université Laval	Qualité et productivité des légumes de transformation
	Matol Botanique International Université Laval	Régie de culture de plantes à usages thérapeutiques
	Nutrite Université Laval	Régie de fertilisation des gazonnières
CHARLES VINCENT	Premier Tech	Essai du Bio-Vac
	Agrilus Inc.	Lutte intégrée en vergers
	ATA Inc	Alternatives de lutte contre les insectes
PLUSIEURS CHERCHEURS	Ciba-Geigy Dow-Elanco Cyanamid Canada	Essais de pesticides

MÉTÉOROLOGIE

FRELIGHSBURG

Mois	Température (°C / semaine) Moyenne mensuelle	Maximum moyen	Extrême maximum	Minimum moyen	Extrême minimum	Précipitations (mm / semaine)
Avril						
1991	8,2					
1990	6,2					
1 - 7		12,4	23,5	5,3	-1,5	7,4
8 - 14		10,5	21,0	1,1	-4,0	67,5
15 - 21		10,4	14,5	4,0	3,0	38,9
22 - 30		15,8	21,5	5,1	0,5	6,4
Mai						
1991	13,1					
1990	10,2					
1 - 7		12,9	20,0	5,9	2,5	42,7
8 - 14		18,6	24,5	5,4	1,0	0,3
15 - 21		20,2	29,0	3,9	-2,5	25,8
22 - 31		23,0	28,5	11,4	3,5	38,1
Juin						
1991	17,3					
1990	18,8					
1 - 7		21,3	26,0	9,1	5,5	4,6
8 - 14		22,6	28,5	10,1	5,5	7,6
15 - 21		23,4	29,0	14,6	13,0	33,5
22 - 30		24,4	31,5	12,5	5,5	18,5
Juillet						
1991	19,8					
1990	20,2					
1 - 7		23,6	26,5	12,4	7,0	7,5
8 - 14		22,2	25,0	12,5	9,0	10,1
15 - 21		29,4	33,5	17,7	11,0	3,1
22 - 31		26,2	29,0	13,9	9,0	25,6
Août						
1991	19,9					
1990	19,4					
1 - 7		24,0	28,0	14,2	12,0	38,1
8 - 14		25,2	28,5	14,7	12,5	21,0
15 - 21		24,2	30,0	16,6	12,0	14,5
22 - 31		25,1	31,0	15,3	8,0	30,6
Septembre						
1991	12,6					
1990	13,5					
1 - 7		21,8	25,5	8,4	4,0	2,8
8 - 14		20,1	24,5	7,9	1,5	9,8
15 - 21		19,1	27,0	9,0	2,0	78,6
22 - 30		12,0	17,5	4,8	-2,5	32,1
Octobre						
1991	9,4					
1990	8,9					
1 - 7		18,1	24,0	9,5	0,0	48,0
8 - 14		11,7	16,0	3,6	0,0	24,1
15 - 21		11,9	19,0	1,6	-1,5	26,4
22 - 31		14,9	21,5	4,0	-5,0	6,2

Données recueillies et traitées par Dominique Plouffe-Tellier

L'ACADIE

Mois	Température (°C / semaine) Moyenne mensuelle	Maximum moyen	Extrême maximum	Minimum moyen	Extrême minimum	Précipitations (mm / semaine)
Avril						
1991	8,8					
1990	6,5					
1 - 7		14,1	23,0	1,9	-3,5	8,2
8 - 14		12,1	19,0	1,7	-1,5	44,9
15 - 21		10,9	5,5	4,7	3,0	53,8
22 - 30		17,6	22,0	5,4	1,5	9,4
Mai						
1991	15,3					
1990	12,8					
1 - 7		15,9	22,5	7,1	4,0	40,4
8 - 14		21,1	26,5	7,3	3,0	0,0
15 - 21		22,9	30,5	6,2	2,5	23,3
22 - 31		24,3	31,5	14,0	9,0	55,2
Juin						
1991	19,7					
1990	18,4					
1 - 7		23,8	28,5	11,7	9,0	4,9
8 - 14		25,6	30,5	12,1	8,5	9,7
15 - 21		24,8	30,0	16,4	14,0	35,0
22 - 30		27,2	33,5	14,8	9,0	10,9
Juillet						
1991	21,6					
1990	20,6					
1 - 7		25,5	28,0	14,7	10,0	12,1
8 - 14		25,2	27,5	14,6	11,0	3,4
15 - 21		31,0	34,5	18,1	13,0	1,6
22 - 31		8,5	31,5	14,9	10,5	28,3
Août						
1991	21,5					
1990	20,7					
1 - 7		23,3	30,5	6,0	13,5	15,2
8 - 14		27,7	31,5	6,4	15,0	4,1
15 - 21		26,4	33,0	17,1	9,5	12,1
22 - 31		27,8	34,0	16,7	7,0	-4,1
Septembre						
1991	14,4					
1990	14,6					
1 - 7		24,9	27,5	0,4	6,5	1,3
8 - 14		22,3	28,0	8,8	4,0	3,5
15 - 21		21,4	27,5	9,9	3,0	1,3
22 - 30		13,9	18,0	5,9	-1,0	41,3
Octobre						
1991	10,4					
1990	9,3					
1 - 7		19,7	25,0	10,0	2,0	30,9
8 - 14		13,2	8,0	,8	0,5	11,6
15 - 21		13,4	20,0	3,2	0,0	23,6
22 - 31		14,9	21,0	5,5	-2,5	4,1

Données recueillies et traitées par Dominique Plouffe-Tellier

L'ASSOMPTION

Mois	Température (°C / semaine) Moyenne mensuelle	Maximum moyen	Extrême maximum	Minimum moyen	Extrême minimum	Précipitations (mm / semaine)
Avril						
1991	6,8					
1990	6,5					
1 - 7		10,4	16,5	0,6	-4,5	1,2
8 - 14		9,7	15,5	0,0	-3,0	28,2
15 - 21		9,6	14,5	3,2	1,5	58,0
22 - 30		15,8	22,0	3,7	0,0	5,4
Mai						
1991	14,3					
1990	11,3					
1 - 7		15,2	22,0	4,9	2,0	22,0
8 - 14		20,7	27,5	7,6	-0,5	0,0
15 - 21		21,1	31,0	5,6	0,0	14,4
22 - 31		23,3	31,5	12,8	7,0	48,6
Juin						
1991	18,8					
1990	17,9					
1 - 7		23,4	29,0	10,0	7,0	0,2
8 - 14		25,0	30,0	12,0	6,0	25,6
15 - 21		24,9	30,0	14,5	12,0	24,0
22 - 30		26,8	32,0	13,2	7,5	20,2
Juillet						
1991	20,4					
1990	20,5					
1 - 7		25,9	29,5	12,9	6,5	20,2
8 - 14		25,3	29,0	11,8	9,0	0,8
15 - 21		30,0	33,5	17,9	12,0	5,2
22 - 31		27,3	29,5	12,5	9,0	27,0
Août						
1991	20,2					
1990	19,9					
1 - 7		25,4	28,5	14,4	11,5	65,2
8 - 14		26,8	31,0	4,9	12,0	17,8
15 - 21		24,9	31,0	15,5	9,0	12,0
22 - 31		25,8	30,5	14,4	6,0	50,4
Septembre						
1991	12,9					
1990	13,6					
1 - 7		22,9	26,0	9,2	4,0	4,6
8 - 14		21,0	25,5	7,9	3,0	0,0
15 - 21		19,1	27,0	9,2	0,0	9,8
22 - 30		12,6	17,0	3,8	-3,0	24,4
Octobre						
1991	8,9					
1990	8,3					
1 - 7		17,6	24,0	8,9	4,0	38,8
8 - 14		11,9	16,5	2,1	-1,0	16,6
15 - 21		11,7	18,0	1,5	-2,0	26,6
22 - 31		13,4	21,5	4,4	-3,5	9,6

Données recueillies par Jacques Côté et traitées par Dominique Plouffe-Tellier

SAINTE-CLOTILDE		Température (°C / semaine)				Précipitations (mm / semaine)
Mois	**Moyenne mensuelle**	**Maximum moyen**	**Extrême maximum**	**Minimum moyen**	**Extrême minimum**	
Avril						
1991	6,9					
1990	6,9					
1 - 7		13,4	23,5	1,6	-4,0	N.D.[1]
8 - 14		11,5	19,5	0,0	-4,0	N.D.
15 - 21		4,1	11,5	1,1	-5,0	N.D.
22 - 30		16,7	22,0	4,6	0,0	N.D.
Mai						
1991	13,7					
1990	11,4					
1 - 7		14,8	22,0	4,8	-0,2	22,0
8 - 14		20,6	6,7	3,6	-0,5	0,0
15 - 21		23,2	32,3	3,3	-1,4	21,0
22 - 31		24,8	32,1	10,9	3,6	71,0
Juin						
1991	18,4					
1990	17,9					
1 - 7		22,7	7,1	10,5	5,7	7,0
8 - 14		25,0	30,0	10,7	3,9	10,0
15 - 21		4,9	1,0	3,7	9,9	9,0
22 - 30		27,6	3,2	1,3	4,3	9,0
Juillet						
1991	9,9					
1990	20,7					
1 - 7		25,5	29,0	11,4	5,4	24,0
8 - 14		24,3	26,5	11,6	7,8	13,0
15 - 21		0,5	4,3	15,9	10,0	,0
22 - 31		27,7	0,1	12,0	,5	19,0
Août						
1991	20,1					
1990	20,0					
1 - 7		25,8	29,8	12,7	11,0	24,0
8 - 14		26,3	30,0	14,7	11,7	27,0
15 - 21		26,3	32,3	14,8	7,0	3,0
22 - 31		27,4	32,6	12,8	2,1	10,0
Septembre						
1991	12,2					
1990	13,7					
1 - 7		23,7	27,3	5,8	0,5	0,0
8 - 14		22,0	26,9	5,4	-0,8	0,0
15 - 21		20,4	28,4	6,4	-1,3	0,0
22 - 30		13,2	18,4	3,1	-2,8	0,0
Octobre						
1991	8,9					
1990	8,8					
1 - 7		19,4	25,2	7,7	0,2	0,0
8 - 14		12,0	16,5	1,8	-2,4	0,0
15 - 21		13,1	19,8	0,0	-2,6	23,9
22 - 31		15,5	22,0	2,0	-5,2	14,8

1- N.D.= non disponible
Données recueillies et traitées par Dominique Plouffe-Tellier

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS / FOREWORD I
LISTE DU PERSONNEL III
LA RECHERCHE ET LE TRAVAIL AU CHAMP (Dossier photo) IV
SITES EXPÉRIMENTAUX XIII

CULTURES FRUITIÈRES

SYSTÈMES DE FORMATION DE POMMIERS NAINS 1
CULTIVAR "STARKSPUR SUPREME DELICIOUS" SUR 26 PORTE-GREFFES 1
COEUR NOIR DANS DES POMMIERS DE "STARKSPUR SUPREME DELICIOUS" 2
TOXICITÉ DES CRISTAUX DE *BACILLUS THURINGIENSIS* BERLINER VAR. KURSTAKI CHEZ LES LARVES DE TORDEUSE À BANDES OBLIQUES 2
EFFET DE L'HUILE DE NEEM SUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA TORDEUSE À BANDES OBLIQUES 4
RÉSISTANCE À TROIS INSECTICIDES SYNTHÉTIQUES DE LA TORDEUSE À BANDES OBLIQUE DE LA RÉGION DE DEUX-MONTAGNES 5
AMÉLIORATION DE LA LUTTE DIRIGÉE CONTRE LE CHARANÇON DE LA PRUNE EN VERGERS DE POMMIERS 7
LUTTE CONTRE LE CHARANÇON DE LA PRUNE PAR DES TRAITEMENTS INSECTICIDES DE BORDURE 9
RAVAGEURS DES VERGERS DE POMMIERS DU QUÉBEC EN 1991 12
ÉVALUATION DE SÉLECTIONS DE FRAISIERS DE 1985 14
ÉVALUATION DE SÉLECTIONS DE FRAISIERS DE 1986 15
ÉVALUATION SECONDAIRE DE SÉLECTIONS DE FRAISIERS DE 1988 15
ÉVALUATION DE 11 SÉLECTIONS DE FRAISIERS À PRODUCTION CONTINUE 16
ÉVALUATION EN CHAMP DE LA RÉSISTANCE À LA STÈLE ROUGE DE QUATORZE GÉNOTYPES DE FRAISIERS AU QUÉBEC 17
ÉVALUATION DE 51 GÉNOTYPES DE FRAISIERS À LAVALTRIE, AU QUÉBEC 20
ÉVALUATION DE CULTIVARS DE FRAISES AU QUÉBEC 22
ÉVALUATION DE SÉLECTIONS AVANCÉES DE FRAISES AU QUÉBEC 25
MÉTHODES STATISTIQUES: LOGICIEL POUR CALCULER LES COEFFICIENTS POLYNOMIAUX ORTHOGONAUX 28
DÉVELOPPEMENT PHÉNOLOGIQUE DU FRAISIER EN RELATION AVEC LES POPULATIONS DE PUNAISES TERNES. 29
ISOLATION DE SOUCHES DE *BACILLUS THURINGIENSIS* À PARTIR DE PUNAISES TERNES. 29
CARACTÉRISATION DE SOUCHES MUTANTES DE *BACILLUS THURINGIENSIS* 31

CULTURES MARAÎCHÈRES

DYNAMIQUE DES POPULATIONS DE MAUVAISES HERBES SOUS DES PRATIQUES CULTURALES RÉDUITES EN ROTATION MAÏS - SOYA 33
LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE LE NÉMATODE DES NODOSITÉS SUR TOMATES DE SERRE 36
FUMIGATION POUR LA LUTTE CONTRE LE NÉMATODE DES NODOSITÉS EN SOL ORGANIQUE: TRAITEMENT COÛTEUX ET PAS TOUJOURS EFFICACE 38

DÉSORDRE DU CHOU DISTINCT DE L'ENGELURE INTERNE DÛ À L'ATMOSPHÈRE RARÉFIÉE EN OXYGÈNE 39
TENDANCES MÉTABOLIQUES CHEZ LE CHOU ENTREPOSÉ SOUS ATMOSPHÈRE RARÉFIÉE EN OXYGÈNE, SELON LE DEGRÉ D'EXPOSITION AU GEL AU CHAMP 39
DOMMAGES D'ENGELURE INTERNE ET TEMPÉRATURE DE NUCLÉATION DE LA GLACE 39
DANS LE CHOU D'HIVER 39
MICRO-EXTRACTION D'ADN ET DÉTECTION DIRECTE DE POLYMORPHISMES DE L'ADN 40
CARTOGRAPHIE DES GÈNES DE RESTAURATION DE LA FERTILITÉ CHEZ DEUX SYSTÈMES DE STÉRILITÉ MÂLE CYTOPLASMIQUE (NAP ET POL) DE *BRASSICA NAPUS* 41
ANALYSE DU POLYMORPHISME DE LA LONGUEUR DES FRAGMENTS DE RESTRICTION DE L'ADN CHEZ UNE POPULATION DE PLANTES DÉRIVÉES DE LA CULTURE DE MICROSPORES DE *BRASSICA NAPUS* 42

GÉNIE ET CHIMIE
DIAGNOSTIC NUTRITIF ADAPTÉ À TOUTES LES PHASES DE LA CULTURE DU CÉLERI 43
CONSERVATION ET RÉGÉNÉRATION DES SOLS ORGANIQUES AU MOYEN DE SUCCESSIONS DE CULTURES MARAÎCHÈRES ET DE GRAMINÉES 45
EFFET DES PRÉCÉDENTS CULTURAUX SUR LE SPECTRE TEMPOREL DU PHOSPHORE HYDROSOLUBLE DANS UN SOL ORGANIQUE MARAÎCHER 46
AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ ET DE LA PRODUCTIVITÉ DES LÉGUMES DE TRANSFORMATION: POIS, HARICOT ET MAÏS SUCRÉ 46
MÉTHODE POUR MESURER LE DIAMÈTRE DES BULLES DANS UN NUAGE À HAUTE DENSITÉ DE POPULATION 47

FERME DE L'ASSOMPTION
CULTURE *IN VITRO* ET MUTAGÉNÈSE DES ROSES 49
RÉCOLTE ET CONDITIONNEMENT DE L'ACHILLÉE MILLEFEUILLE 49
ENGRAIS VERTS ET CULTURES INTERCALAIRES 50
RÉGIE DE PRODUCTION DES FRAISIERS À PRODUCTION CONTINUE 50
PRODUIRE DES FRAMBOISES D'AUTOMNE SOUS TUNNEL 52
FERTILISATION FOLIAIRE DU FRAMBOISIER 52
ÉVALUATION AU CHAMP DE LA PRODUCTION DE TRANSPLANTS ET DE CLONES D'ASPERGE PRODUITS EN SERRE SOUS UN ENRICHISSEMENT DE CO_2 ET DE LUMIÈRE 52
DÉTERMINATION DU TEMPS OPTIMAL DE PLANTATION SUR LA SURVIE ET LA PRODUCTIVITÉ DES TRANSPLANTS D'ASPERGE 53
RÉSEAU D'ESSAIS DE PLANTES LIGNEUSES ORNEMENTALES DU QUÉBEC (REPLOQ) 53
«CAPTAIN SAMUEL HOLLAND» ET «LOUIS JOLLIET» DEUX ROSIERS GRIMPANTS RUSTIQUES 53
ROSE <<CAPTAIN SAMUEL HOLLAND>> 54
EFFET DE L'ACIDE GIBBÉRELLIQUE SUR LA PRODUCTION DE FRUITS ET DE GRAINES SUR LES CROISEMENTS DE ROSES 54

PUBLICATIONS 55
PROJETS EN COURS 61
ÉTUDIANT(E)S DIPLÔMÉ(E)S 67
PARTENAIRES DE RECHERCHE 69
MÉTÉOROLOGIE 71

GUIDE DE CONVERSION DES UNITÉS MÉTRIQUES

AGRICULTURE		
Litres par hectare (L/ha)	x 0,089	=gallons par acre
Litres par hectare (L/ha)	x 0,357	=pintes par acre
Litres par hectare (L/ha)	x 0,71	=chopines par acre
Millilitres par hectare (ml/ha)	x 0,014	=once liquide par acre
Tonne par hectare (t/ha)	x 0,45	=tonne par acre
Kilogramme par hectare (kg/ha)	x 0,89	=livre par acre
Gramme par hectare (g/ha)	x 0,014	=once par acre
Plants par hectare (plants/ha)	x 0,405	=plants par acre
LONGUEUR		
Millimètre (mm)	x 0,04	=pouce
Centimètre (cm)	x 0,39	=pouce
Mètre (m)	x 3,28	=pieds
Kilomètre (km)	x 0,62	=mille
SURFACE		
Hectare (ha)	x 2,5	=acres
VOLUME		
Litre (L)	x 0,035	=pied cube
Hectolitre (hl)	x 22	=gallons
Hectolitre (hl)	x 2,5	=minots
POIDS		
Gramme (g)	x 0,04	=once
Kilogramme (kg)	x 2,2	=livres
Tonne (t)	x 1,1	=tonne